Mode d'emploi

Process Unit 77 (X) pH

Knick ›

Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
P.O.Box 37 04 15
D-14134 Berlin
Germany

Tel: +49 (0) 30-80191-0
Fax: +49 (0) 30-80191-200
www.knick.de
knick@knick.de

CE

Garantie
Tout défaut constaté dans les 3 ans à dater de la livraison sera réparé gratuitement à réception franco de l'appareil.
Accessoires: 1 an

Sous réserve de modifications

Sommaire

Fournitures et déballage de l'appareil VII

Consignes relatives au mode d'emploi VII

Avertissements et consignes VII

Illustrations typiques VII

Consignes de sécurité VIII

Utilisation conforme IX

Déclaration de conformité européenne XI

Certificat d'homologation européen XII

1 Consignes de montage, d'installation et d'entretien 1-1

Montage 1-1

Installation et mise en service 1-5

Remarques au sujet des caractéristiques de fonctionnement 1-6

Entretien et nettoyage 1-6

2 Les possibilités de mesure du Process Unit 77 (X) pH 2-1

Aperçu général du Process Unit 77 (X) pH 2-1

La mesure du pH 2-3

La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck® 2-5

Raccordement du câble VP 2-7

Mesure simultanée pH et redox (ORP) 2-8

La mesure du rH 2-9

La mesure redox (ORP) 2-10

La mesure de la température 2-12

La sortie passive 2 2-13

Exemples de câblages 2-14

La correspondance des bornes 2-15

3 L'utilisation du Process Unit 77 (X) pH 3-1

L' interface utilisateur 3-1

Le mode Mesure 3-2

L'enregistreur de mesure 3-4
La structure des menus 3-5
L' utilisation des menus 3-6

4 La programmation 4-1
Le choix de la langue 4-1
Les trois niveaux de la Programmation 4-1
Le réglage usine 4-3
L'affichage des mesures 4-3
Le filtre d'entrée 4-4
La mesure de la température 4-5
La compensation de température du milieu à mesurer 4-6
Le jeu de tampons Calimatic® 4-7
L'étalonnage de la bande de tolérance 4-7
Le contrôle redox 4-9
Zéro nominal de la chaîne de mesure et pente nominale de la chaîne de mesure 4-9
La mesure rH 4-10
La fonction delta 4-12
La sortie 1 4-13
La sortie 2 4-13
Le réglage des alarmes 4-22
Le traitement des alarmes / Signaux NAMUR 4-24
Communication HART® 4-28
Réglage de l'horloge 4-29
Numéro/note du poste de mesure 4-29
Diagnostic de l'appareil 4-29
Enregistreur de mesure 4-30
Entrée d'un code d'accès 4-31
Déblocage des options 4-33

5 L'étalonnage 5-1
Pourquoi faut-il étalonner? 5-1
Les fonctions de surveillance de l'étalonnage 5-1
Le menu Etalonnage 5-2

Que signifie „premier étalonnage“? 5-3
La compensation de température en cours d'étalonnage 5-4
Etalonnage en un ou deux points ? 5-5
Etalonnage automatique avec Knick Calimatic® 5-6
Etalonnage avec introduction manuelle des valeurs des tampons 5-8
Etalonnage par introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable 5-10
Etalonnage par prélèvement d'échantillon 5-10
Contrôle redox 5-12

6 Le menu Diagnostic 6-1
La liste des messages 6-1
Les traces des électrodes 6-1
Le journal de bord 6-4
Le descriptif de l'appareil 6-4
Le diagnostic de l'appareil 6-5
L'enregistreur de mesure (liste) 6-6

7 Le menu Entretien 7-1
L'entretien du poste de mesure 7-1
La fonction générateur de courant 7-2
La compensation de la sonde de température 7-2
Entrée manuelle de la grandeur réglante du régulateur 7-3

8 Messages d'erreur 8-1

9 Gamme de produits et accessoires 9-1

10 Caractéristiques techniques 10-1

11 Tables des tampons 11-1

12 Termes techniques 12-1

13 Mots-clés 13-1

Fournitures et déballage de l'appareil

Déballez prudemment l'appareil.
Vérifiez si les fournitures n'ont pas subi de dommages durant le transport et si elles sont complètes.

La livraison comprend :

- Process Unit 77 (X) pH
- le présent mode d'emploi
- les accessoires éventuellement commandés (voir accessoires disponibles au chapitre 9)

Consignes relatives au mode d'emploi

Avertissements et consignes

Avertissement
Le non-respect d'un avertissement peut être à l'origine d'un dysfonctionnement ou d'un endommagement de l'appareil ainsi que de dommages matériels et corporels.

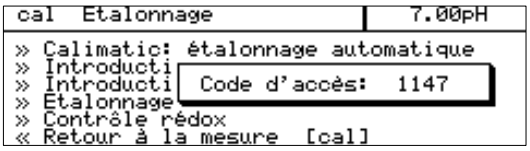
Consigne
Les consignes signalent les informations importantes par rapport au reste du texte.

Illustrations typiques

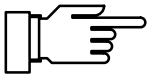
Les touches du Process Unit 77 (X) pH sont représentées de la manière suivante dans le texte :

meas , **cal** , **maint** , **par** , **diag**

◀ , ▶ , ▲ , ▼ , **enter**



La représentation des menus dans le mode d'emploi peut différer légèrement de l'affichage de votre appareil. Cela dépend des options dont est équipé votre appareil.



Si le comportement de votre appareil diffère de la description de ce manuel, vérifiez si le manuel correspond à la version du logiciel de votre appareil : voir p. 6-4 Descriptif de l'appareil

Consignes de sécurité

A lire et à respecter impérativement!

Les consignes de sécurité contiennent des instructions que l'utilisateur doit impérativement observer pour sa propre sécurité.
Leur non-respect peut être à l’origine de blessures.

La conception de l'appareil correspond à l'état actuel de la technique et aux règles reconnues de sécurité. Son utilisation peut cependant représenter une source de dangers pour l'utilisateur ou de dommages pour l'appareil.

L'appareil ne doit pas être mis en marche ou doit être mis à l'arrêt de manière idoine et son fonctionnement doit être empêché lorsqu'on peut craindre qu'un fonctionnement dénué de danger n'est plus possible.

Ceci peut être le cas dans les conditions suivantes :

- l’appareil présente des dommages apparents
- défaillance du fonctionnement électrique
- stockage prolongé à une température supérieure à 70 ˚C
- chocs importants pendant le transport

Avant de remettre l’appareil en service, un essai individuel selon la norme EN 61010 Volume 1 est nécessaire. Celui-ci sera réalisé de préférence à l’usine par le fabricant.

Utilisation conforme

Les appareils de la série 77 (X) sont du type à 2-fils. L'alimentation électrique se fait à partir du courant de boucle de 4 ... 20 mA qui sert également à la transmission du paramètre.

Le Process Unit 77 (X) pH sert à la mesure continue du pH et de la température dans des liquides. Il est conçu pour être utilisé en milieu industriel. L'appareil est du type de protection IP 65 et peut être fixé directement à un mur sur place.

L'appareil doit être utilisé uniquement de la manière décrite dans le mode d'emploi. Toutes utilisations autres sont interdites.

Process Unit 77 pH (sans sécurité intrinsèque)

Le Process Unit 77 pH ne peut pas être utilisé pour effectuer des mesures en atmosphère explosible.

Le montage, le démontage, l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées dans le sens de l'industrie de l'automatisation et en observation des règles en vigueur ainsi que du mode d'emploi. Observer les conditions d'environnement et les consignes de montage indiquées.

Lors de la mise en service, une configuration complète doit être effectuée.

Toutes interventions à l'intérieur de l'appareil autres que les manipulations indiquées dans le mode d'emploi sont interdites.

Process Unit 77 X pH (à sécurité intrinsèque)

Le Process Unit 77 X pH peut être utilisé en atmosphère explosible. Il a été développé et fabriqué en application des directives et normes européennes en vigueur. La déclaration de conformité confirme le respect des directives et normes européennes en vigueur.

En cas d'installation en atmosphère explosible, observer le certificat européen de conformité de même que les dispositions des normes EN 60 079-14: 1996 et suivantes. Le Process Unit 77 X pH peut être raccordé uniquement à des circuits électriques certifiés à sécurité intrinsèque. Les valeurs électriques figurent dans le certificat européen d'homologation (voir p. XII).

Avant la mise en service, s'assurer que la sécurité intrinsèque est conservée lors de la connexion avec d'autres équipements, par ex. des blocs d'alimentation y compris les câbles et lignes.

Lors de la mise en service, une configuration complète doit être effectuée.

Toutes interventions à l'intérieur de l'appareil autres que les manipulations indiquées dans le mode d'emploi sont interdites.

Le montage, le démontage, l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées dans le sens de l'industrie de l'automatisation et en observation des règles en vigueur ainsi que du mode d'emploi. Observer les conditions d'environnement et les consignes de montage indiquées.

Knick ›

EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of conformity
Déclaration de conformité CE

Knick
Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
Beuckestraße 22
D-14163 Berlin

02.05.2001

Dokument-Nr. /
Document No. /
No. document: ***EG10502B***

Produktbezeichnung /
Product identification /
Désignation du produit: ***Process Unit 77 (X) pH Opt. ...***

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie(n) oder Normen überein:
The designated product is in compliance with the provisions of the following EC directive(s) or standards:
Le produit designé est conforme aux dispositions de la / des directive(s) CE ou du / des standard(s) suivant(s):

Explosionsschutzrichtlinie /
Explosion protection /
Protection contre les explosions: **94/9/EG**

Norm / Standard /
Standard: ***EN 50 014: 1997 + A1 + A2***
EN 50 020: 1994

EMV-Richtlinie /
EMC directive /
Directive CEM: **89/336/EWG**

Norm / Standard /
Standard:

DIN EN 61326	**/ VDE 0843 Teil 20:**	**1998-01**
DIN EN 61326/A1	**/ VDE 0843 Teil 20/A1:**	**1999-05**

Außerdem entspricht es den Vorschriften des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 18.09.1998.
Furthermore it complies with the provisions of the German law on electromagnetic compatibility of devices (EMVG) of September 18, 1998.
En outre, il correspond aux dispositions de la loi allemande sur la compatibilité électromagnétique des appareils (EMVG) du 18.09.1998.

Knick Elektronische Meßgeräte GmbH & Co.

ppa. Wolfgang Feucht

ppa. Bernhard Kusig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

(1) # EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE

(Translation)

(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**

(3) EC-type-examination Certificate Number:

PTB 00 ATEX 2188

(4) Equipment: Process Unit type 77 X pH Opt. ...

(5) Manufacturer: Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co.

(6) Address: Beuckestr. 22, D-14163 Berlin

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 00-20304.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014:1997 + A1 + A2 **EN 50020:1994**

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

Braunschweig, January 24, 2001

sheet 1/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.
In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

(13) # S C H E D U L E

(14) ## EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2188

(15) Description of equipment

The process unit type 77 X pH Opt. ... is used preferably for detecting and processing electrochemical quantities and is equipped with an input for the pH- resp. ORP-measurement and an input for the measurement of temperature.

The application occurs within the hazardous area.

The maximum permissible ambient temperature is 50 °C.

Electrical data

Loop measuring circuit..... type of protection Intrinsic Safety EEx ib IIC
(KL 9, 10) only for connection to a certified intrinsically safe circuit
maximum values:
U_i = 30 V
I_i = 100 mA
P_i = 0.8 W
C_i = 22 nF
L_i negligibly low

Output circuit 2 ..... type of protection Intrinsic Safety EEx ib IIC
(KL 11, 12) only for connection to a certified intrinsically safe circuit
maximum values:
U_i = 30 V
I_i = 100 mA
P_i = 0.8 W
C_i = 48 nF
L_i negligibly low

pH-measuring circuit..... type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC
(KL 1, 3, 4, 5) maximum values:
U_o = 10 V
I_o = 11 mA
P_o = 15 mW
R = 456 Ω
linear characteristic
C_0 = 440 nF
L_0 = 5 mH

sheet 2/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.
In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin

SCHEDULE TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2188

C_i = 50 nF
L_i negligibly low

Temperature measuring circuit ..... type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC
(KL 6, 7, 8) maximum values:
U_o = 10 V
I_o = 3 mA
P_o = 4 mW
R = 1.6 kΩ
linear characteristic
C_0 = 475 nF
L_0 = 1.8mH
C_i = 50 nF
L_i negligibly low

PA ..... for connection to the equipotential bonding system

The loop measuring circuit is safely electrically isolated from the other intrinsically safe circuits up to a voltage of 60 V.

The output circuit 2 is safely electrically isolated from the pH- and from the temperature measuring circuit up to a voltage of 60 V.

The pH-measuring circuit and the temperature measuring circuit are electrically interconnected.

(16) Test report PTB Ex 00-20304

(17) Special conditions for safe use

none

(18) Essential health and safety requirements

met by the standards mentioned above

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

Braunschweig, January 24, 2001

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.
In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

1 Consignes de montage, d'installation et d'entretien

Montage

- Le boîtier résistant aux intempéries autorise un montage mural direct, dessin coté voir Fig. 1-1.

- La plaque de fixation ZU 0136 et le jeu de colliers ZU 0125 permettent de monter l'appareil également sur un mât.
  Dessin coté voir Fig. 1-2.

- L'auvent ZU 0157 procure une protection supplémentaire contre les intempéries et les dommages mécaniques.
  Dessin coté voir Fig. 1-2.
  La plaque de fixation ZU 0136 est nécessaire pour le montage de l'auvent.

- Le boîtier de protection ZU 0158 procure à l'appareil une protection optimale contre la poussière, l'humidité et les dommages mécaniques.
  Dessin coté voir Fig. 1-3.
  Le jeu de colliers ZU 0220 permet de monter également le boîtier de protection sur un mât.

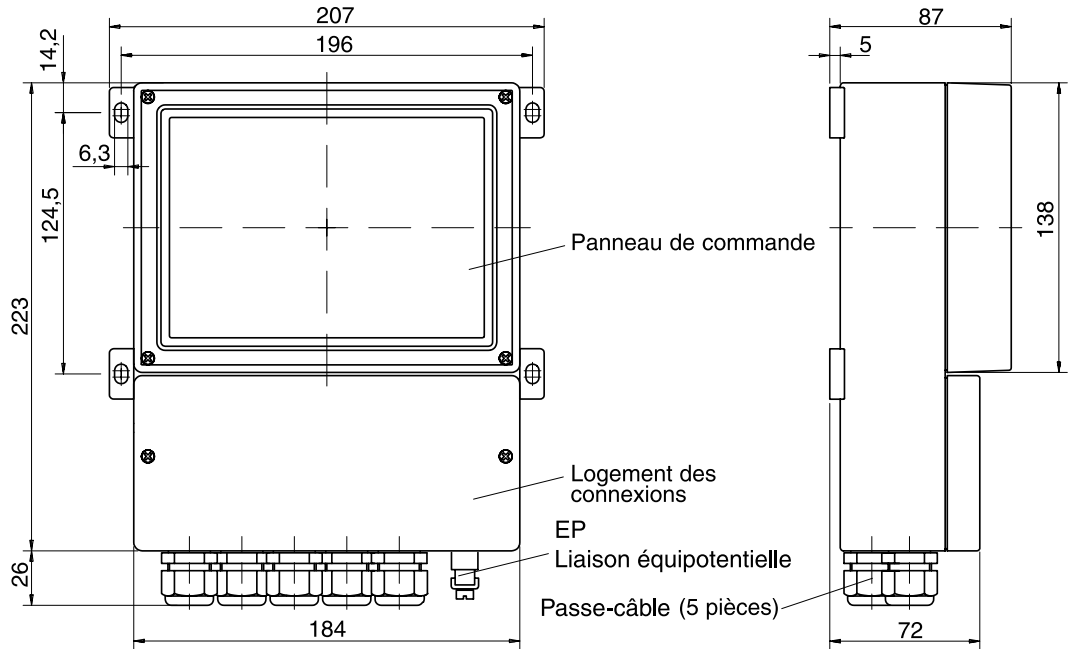


Fig. 1-1 Dessin coté Process Unit 77 (X) pH

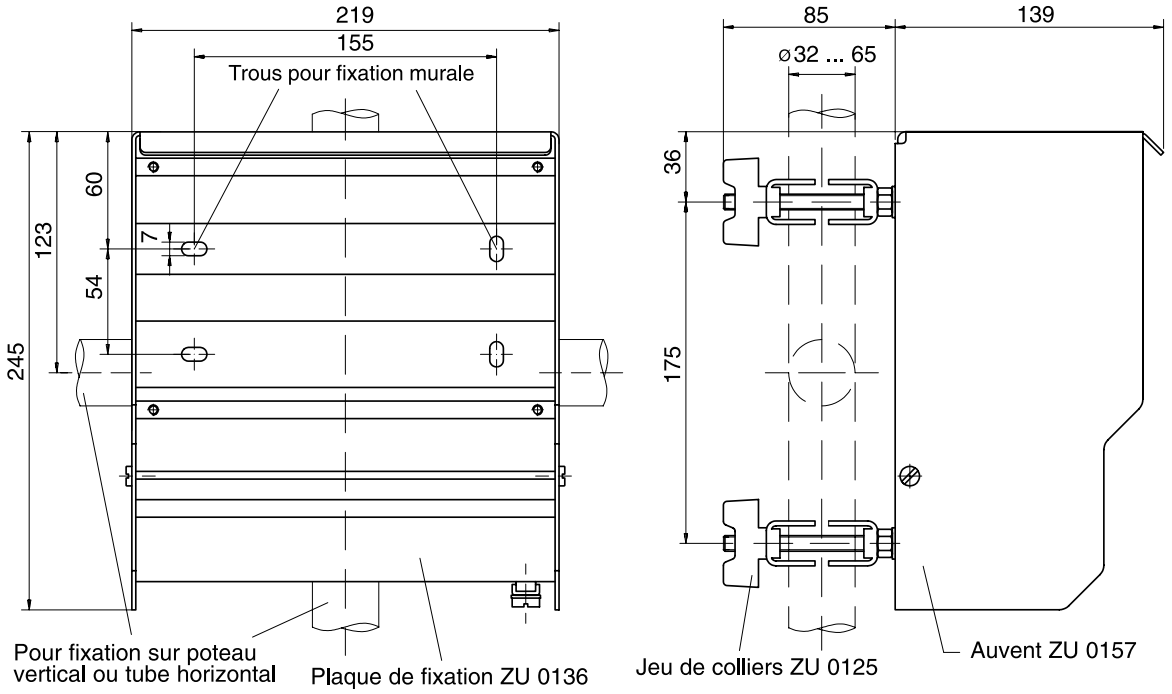


Fig. 1-2 Plaque de fixation ZU 0136, auvent ZU 0157 et jeu de colliers pour fixation sur mât ZU 0125

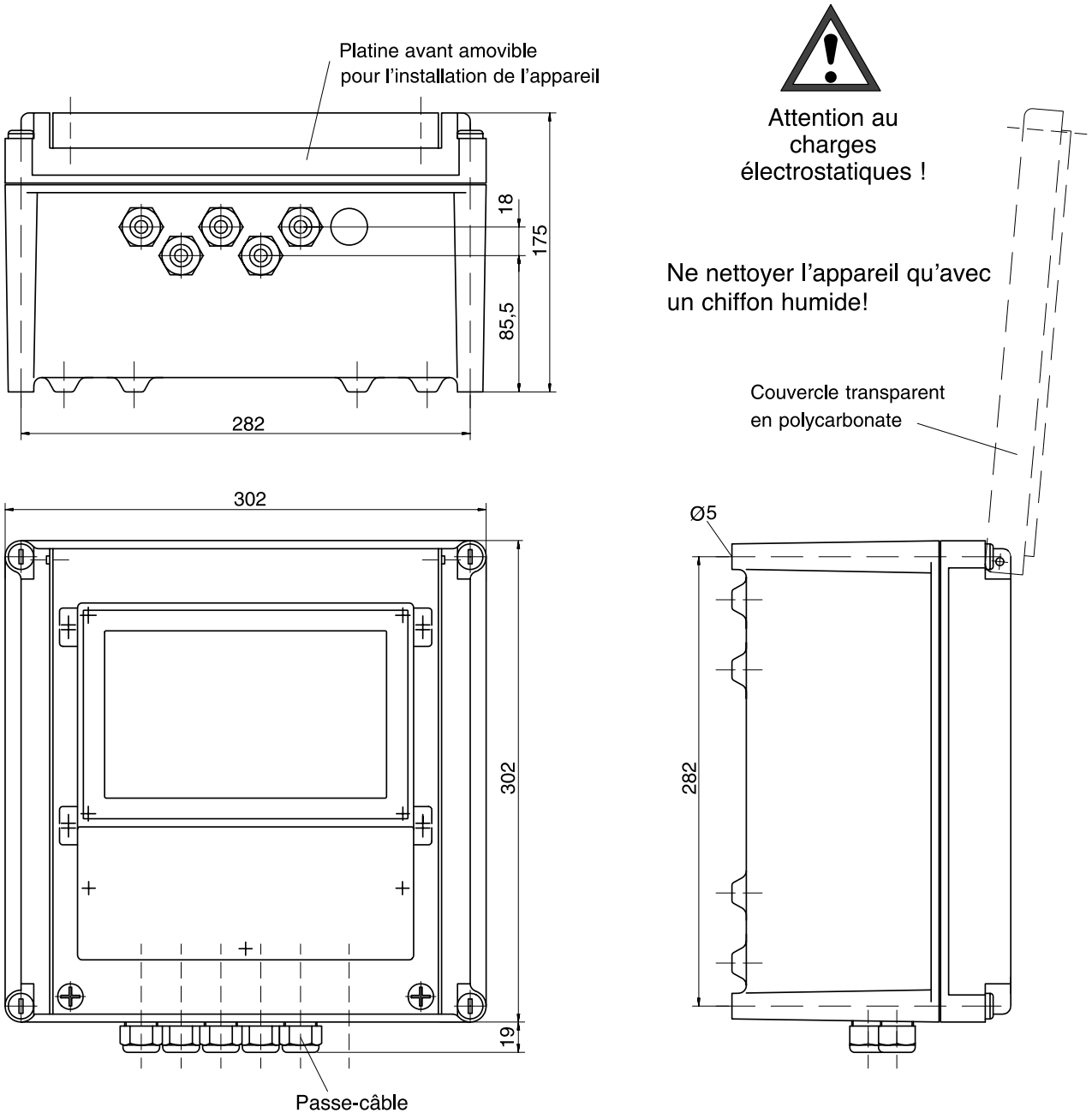


Fig. 1-3 Dessin coté boîtier de protection ZU 0158

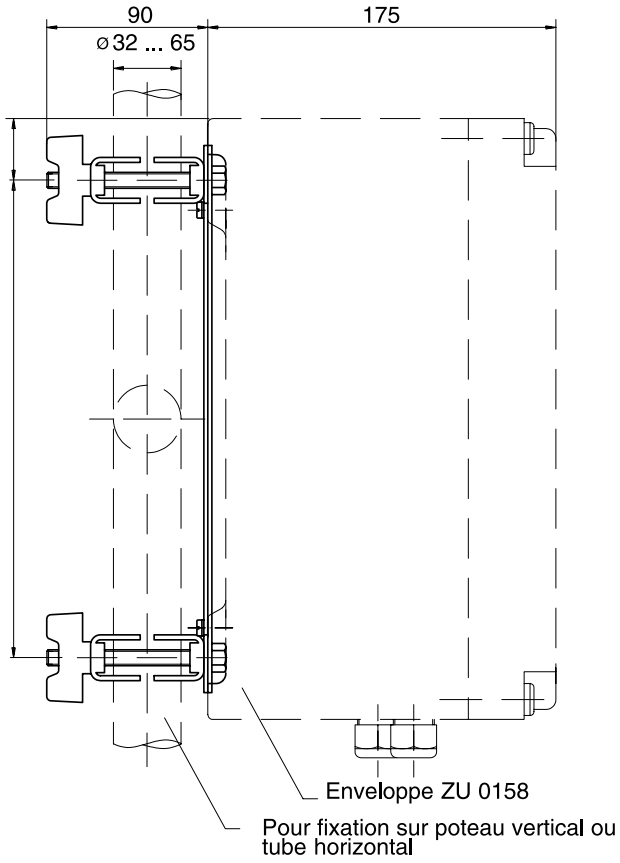


Fig. 1-4 Jeu de colliers pour fixation sur mât ZU 0220 pour boîtier de protection ZU 0158

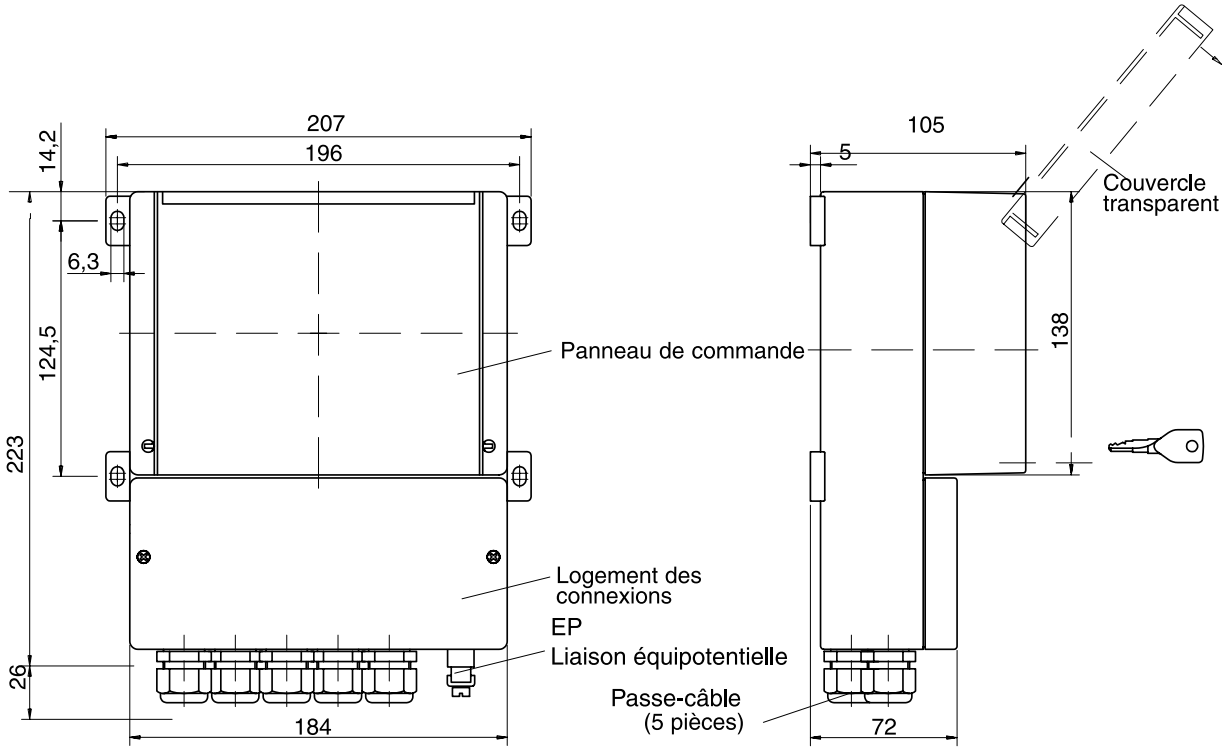


Fig. 1-5 Appareil avec couvercle verrouillable (option 432)

Installation et mise en service

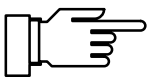
- L'installation et la mise en service du Process Unit 77 (X) pH doivent être effectuées uniquement par des professionnels qualifiés en observant les règlements de sécurité en vigueur et les indications du mode d'emploi.
  Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.
- Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.
- Observez les consignes de sécurité Page VIII et pages suivantes!

Avant de raccorder le Process Unit 77 pH à des blocs d'alimentation, s'assurer que ceux-ci ne peuvent pas délivrer plus de 40 V CC et que le circuit de mesure d'alimentation est protégé par un fusible de 100 mA au maximum.

Avant de raccorder le Process Unit 77 X pH à des blocs d'alimentation, s'assurer que ceux-ci ne peuvent pas délivrer plus de 30 V CC, 100 mA et 0,8 W.

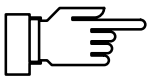
Pour brancher le Process Unit 77 (X) pH, ouvrez le couvercle fixé par deux vis qui recouvre les bornes (couvercle inférieur). Les bornes acceptent du fil monobrin et multibrin jusqu'à 2,5 mm^2. A droite des bornes figurent deux ouvertures de contact pour le raccordement d'un terminal portatif HART®.

Toutes les bornes sont ouvertes à la livraison de l'appareil pour permettre d'insérer facilement les fils. Si une borne n'est qu'à moitié ouverte, le fil peut éventuellement être enfoncé sous l'ouverture de contact et n'est alors pas en contact une fois la borne vissée.
Vous trouverez des exemples de câblage en page 2-3 et suivantes.



Process Unit 77 X pH:
La borne EP extérieure doit être raccordée à la liaison équipotentielle afin d'évacuer les charges électrostatiques du plastique transparent.

Remarques au sujet des caractéristiques de fonctionnement



La lisibilité de l'afficheur à cristaux liquides peut se détériorer aux températures inférieures à 0 °C. Ceci n'affecte nullement les fonctions de l'appareil.

L'horloge en temps réel, le journal de bord, la trace d'étalonnage et la statistique du capteur sont protégés par une pile tampon dont l'autonomie est d'env. 1 an. Une perte des données correspondantes est possible en cas de coupure de la tension supérieure à cette durée. L'appareil affiche alors le message „Aver. heure/date“ et la date retourne au 01.01.1990. Il est alors nécessaire de reprogrammer l'heure et la date.

Entretien et nettoyage

Le Process Unit 77 (X) pH ne nécessite pas d'entretien.

Pour essuyer la poussière, les saletés et les taches à l'extérieur de l'appareil, utiliser un chiffon doux et non pelucheux humide. Un nettoyant ménager doux peut également être utilisé si nécessaire.

Attention aux charges électrostatiques si l'appareil est utilisé en zone à danger d'explosion!

Ne nettoyer l'appareil qu'avec un chiffon humide!

Le boîtier de protection ZU 0158 et le couvercle verrouillable (option 432) ne doivent eux aussi être nettoyés qu'avec un chiffon humide.

2 Les possibilités de mesure du Process Unit 77 (X) pH

Aperçu général du Process Unit 77 (X) pH

La mise en service du Process Unit 77 (X) pH ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi. Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

Le Process Unit 77 pH ne doit pas être utilisé pour effectuer des mesures en atmosphère explosible.

L'utilisation du Process Unit 77 X pH est autorisée en atmosphère explosible.

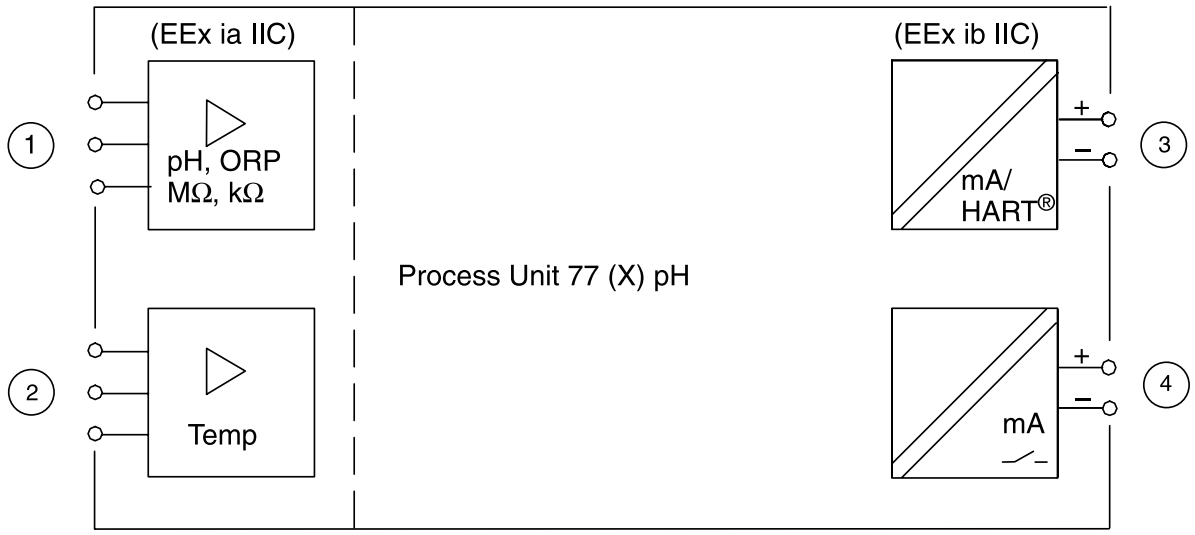


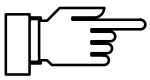
Fig. 2-1 Fonctions système du Process Unit 77 (X) pH

La Fig. 2-1 montre les fonctions système. Outre les entrées pour l'électrode de verre et de référence ① et pour la sonde de température ② , il est possible de raccorder une électrode d'équipotentialité qui sert également d'électrode auxiliaire pour la surveillance de la chaîne de mesure (Sensocheck®).

En choisissant une électrode appropriée, par exemple une électrode de platine, il est également possible de mesurer le potentiel redox. Outre la mesure du pH et du potentiel redox, ceci permet de calculer et d'afficher le potentiel redox compensé en pH, appelé valeur rH.

La sortie 1 ③ est à isolation galvanique et fonctionne comme source de courant pour le courant de boucle de 4 ... 20 mA (22 mA) (bloc d'alimentation nécessaire).
Elle fournit à l'appareil l'énergie provenant du courant de boucle et transmet sous forme analogique le paramètre programmable.

La sortie à isolation galvanique 2 ④ fonctionne également comme source de courant 0 (4) ... 20 mA (22 mA) (bloc d'alimentation nécessaire).
Elle sert à transmettre un autre paramètre programmable ou peut être utilisée comme sortie de commutation ou de régulateur.



Les sorties 1 et 2 peuvent également transmettre des messages d'alarme et d'avertissement sous forme de signal de 22 mA. La programmation est décrite au chapitre „Traitement des alarmes / signaux NAMUR“ à partir de la page 4-24.

La mesure du pH

La Fig. 2-2 montre comment raccorder une électrode combinée de pH au Process Unit 77 (X) pH. Les bornes 3 et 4 doivent être shuntées!

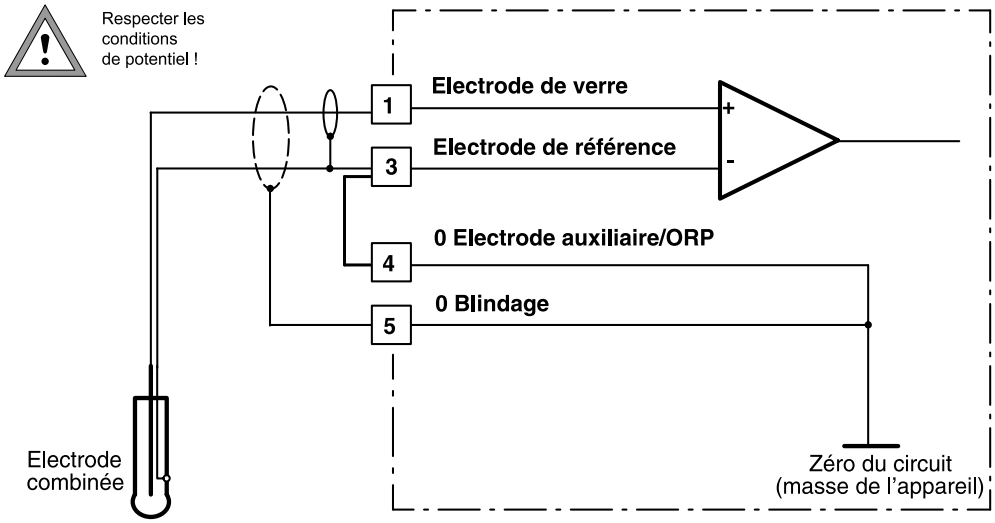


Fig. 2-2 Câblage de l'entrée pH pour une mesure simple du pH avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre

La manière de surveiller également l'électrode de référence avec la surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck® est expliquée page 2-5.

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-2

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 3, 4 et 5 ne doivent pas être reliées à la terre! Les bornes 3 et 4 doivent être shuntées!

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées et simultanément reliées à la terre ou si une électrode auxiliaire est raccordée, des erreurs de mesure se produisent. En cas de perturbations (par ex. par le courant de boucle), il peut être utile de retirer le pont entre les bornes 3 et 4 et de relier la borne 4 à la paroi conductrice du récipient mise à la terre. Les perturbations ne sont alors plus transmises par l'électrode de référence, mais évacuées par la paroi du récipient (voir Fig. 2-3).

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

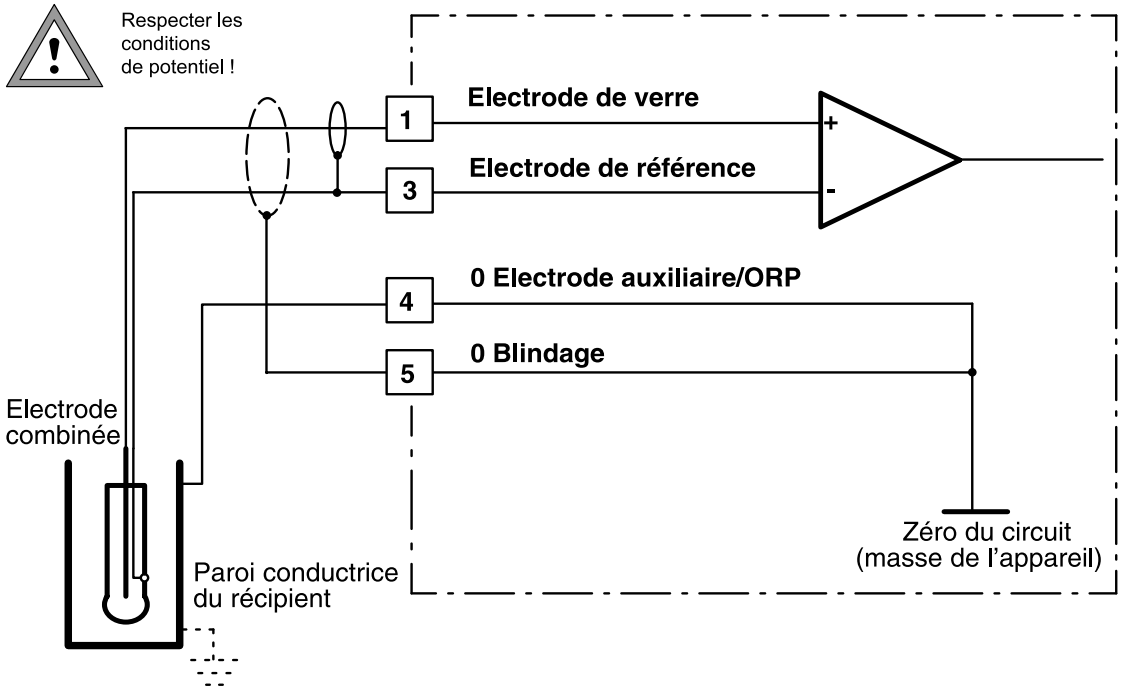


Fig. 2-3 Câblage de l'entrée pH avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre et de référence, même avec un milieu à mesurer relié à la terre

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-3

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 4 et 5 peuvent être reliées à la terre. Le potentiel de la chaîne de mesure est défini par la borne 4 (paroi du récipient). Une liaison par le milieu conducteur doit par conséquent exister entre la paroi du récipient et la chaîne de mesure.

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit toujours être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées, des erreurs de mesure se produisent.

La différence de potentiel entre les bornes 3 et 4 ne doit pas être supérieure à 2 V faute de quoi des erreurs de mesure se produisent. Des différences importantes peuvent apparaître par exemple avec des fluides traversés par un courant (galvaniques).

Une électrode auxiliaire (borne 4) doit être plongée dans la solution tampon lors de l'étalonnage.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck®

La surveillance de la chaîne de mesure Knick Sensocheck® mesure l'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence. Cette mesure est effectuée en continu, parallèlement à la mesure du pH.

Les impédances des électrodes constituent un bon moyen pour en connaître l'état, l'encrassement (pour l'électrode de référence), le bris de verre (pour l'électrode de verre), le vieillissement ou la rupture d'un câble.

Si vous souhaitez uniquement surveiller l'impédance de l'électrode de verre, vous pouvez raccorder la chaîne de mesure comme le montre la figure Fig. 2-2.
Une électrode auxiliaire (Fig. 2-4) ou un récipient à paroi conductrice (Fig. 2-3) est nécessaire pour la mesure et la surveillance de l'impédance de l'électrode de référence.

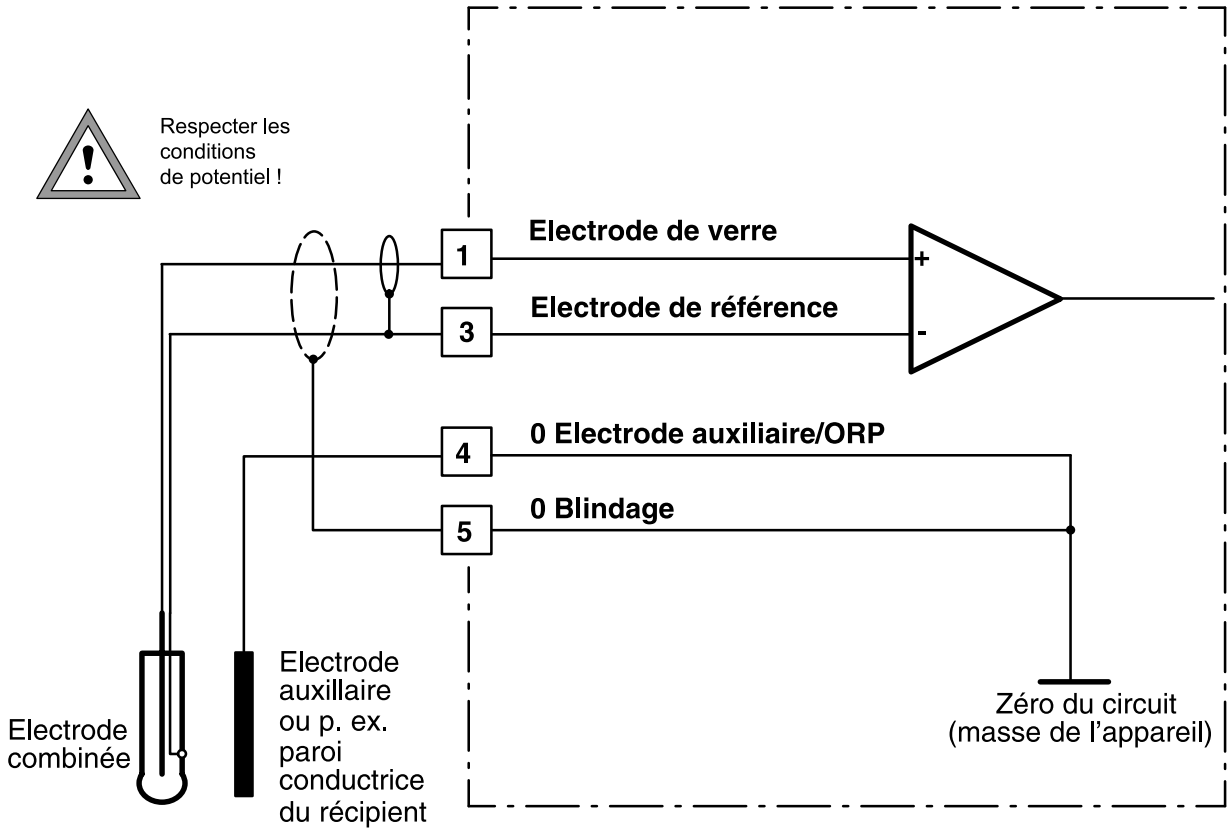


Fig. 2-4 Câblage de l'entrée pH avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre et de référence

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-4

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 4 et 5 peuvent être reliées à la terre. Le potentiel de la chaîne de mesure est défini avec l'électrode auxiliaire à la borne 4. Une liaison par le milieu conducteur doit par conséquent exister entre l'électrode auxiliaire et la chaîne de mesure.
Si une électrode de platine est raccordée à la borne 4, une mesure simultanée du redox est possible (Fig. 2-6).

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées, des erreurs de mesure se produisent.

La différence de potentiel entre les bornes 3 et 4 ne doit pas être supérieure à 2 V faute de quoi des erreurs de mesure se produisent. Des différences importantes peuvent apparaître par exemple avec des fluides traversés par un courant (galvaniques).

Une électrode auxiliaire (borne 4) doit être plongée dans la solution tampon lors de l'étalonnage.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

Raccordement du câble VP

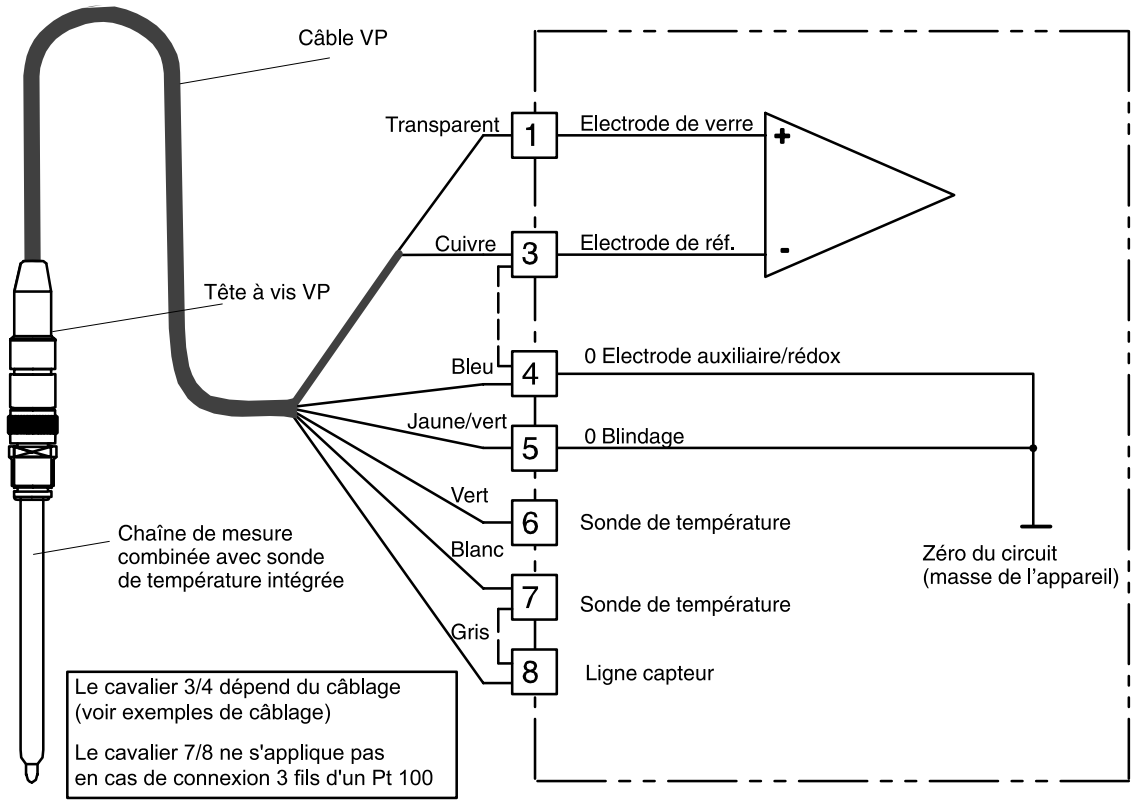


Fig. 2-5 Système VP : Raccordement d'une électrode combinée avec sonde de température intégrée

Mesure simultanée pH et redox (ORP)

Si une électrode de platine est utilisée comme électrode auxiliaire, vous pouvez mesurer simultanément le pH et le potentiel redox (ORP).
Si le Process Unit 77 (X) pH est équipé de l'option 487 (deuxième sortie de courant passive), vous pouvez éditer simultanément deux valeurs de mesure.

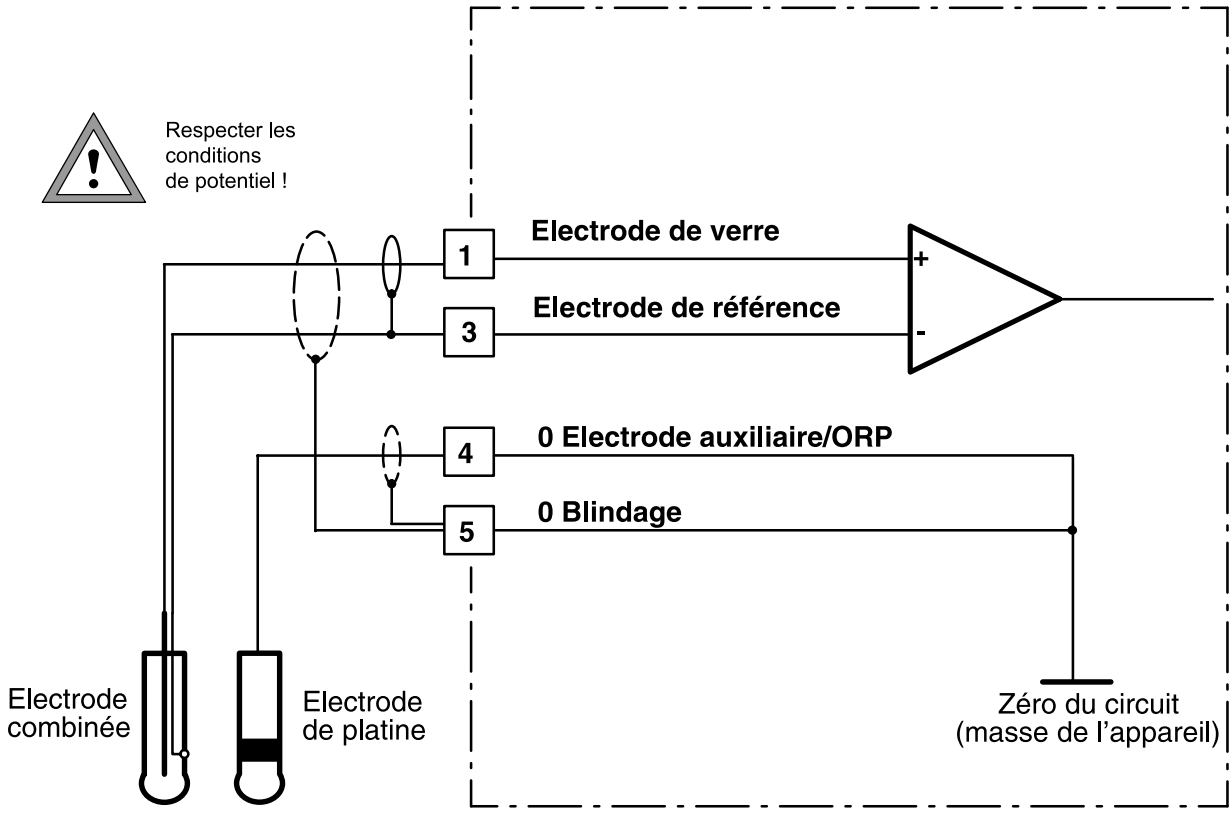


Fig. 2-6 Mesure simultanée du pH et du redox (ORP) avec mesure de l'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence.

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-6

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 4 et 5 ne doivent pas être reliées à la terre. Le potentiel de la chaîne de mesure est défini avec l'électrode de platine à la borne 4. Une liaison par le milieu conducteur doit par conséquent exister entre l'électrode de platine et la chaîne de mesure.

Blindages

Le câble de l'électrode de verre doit impérativement être blindé (sur électrode de référence borne 3). Si un blindage externe est utilisé, celui-ci doit être relié à la borne 5.

Problèmes de mesure possibles

Si les bornes 3 et 4 sont shuntées, des erreurs de mesure se produisent.

Une électrode auxiliaire (borne 4) doit être plongée dans la solution tampon lors de l'étalonnage.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité de la chaîne de mesure du pH (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant l'étalonnage.

La mesure du rH

La valeur rH est calculée par le Process Unit 77 (X) pH à partir de deux valeurs mesurées séparément (pH et potentiel redox).
Il n'est certes pas possible d'étalonner directement la mesure du rH, mais la chaîne de mesure du pH peut être étalonnée séparément.
Une électrode combinée peut être utilisée comme chaîne de mesure du pH. L'électrode métallique (platine) également nécessaire est raccordée à la borne 4 et sert en même temps d'électrode auxiliaire pour la mesure de l'impédance utilisée pour la surveillance de la chaîne de mesure (voir Fig. 2-6).

La mesure redox (ORP)

Pour les mesures du potentiel redox (ORP), il est nécessaire d'indiquer en plus du résultat quelle électrode de référence a servi à la mesure ou si une conversion a été effectuée à l'électrode normale à hydrogène.

L'indication du potentiel redox (ORP) est complétée par l'indication de l'électrode de mesure utilisée (par exemple „platine“) ainsi que par la température de mesure et le pH.

Potentiels standards [mV] de quelques électrodes de référence

(tensions [mV] rapportées à l'électrode standard à hydrogène)

Données : Galster; mesure du pH, Weinheim. VCH, 1990 (partiellement inter/extrapolées)

	”Chlorure d'argent”, ”Argenthal”, ”Silamide” Ag/AgCl, KCl				”Calomel” Hg/Hg_2C_2, KCl			”Thalamid” Tl,Hg/TlCl,KCl	”Sulfate de mercure” Hg/Hg_2SO_4, K_2SO_4
Température (°C)	1 mol/l	3 mol/l	3,5 mol/l	saturé	0,1 mol/l	1 mol/l	saturé	3,5 mol/l	saturé
0	249,3	224,2	222,1	220,5	333,8	285,4	260,2	–558,5	671,8
5	246,9	220,9	218,7	216,1	334,1	284,7	257,2	–561,0	667,6
10	244,4	217,4	215,2	211,5	334,3	283,9	254,1	–563,5	663,5
15	241,8	214,0	211,5	206,8	334,2	282,7	250,9	–566,0	659,4
20	239,6	210,5	207,6	201,9	334,0	281,5	247,7	–568,6	655,3
25	236,3	207,0	203,7	197,0	333,7	280,1	244,4	–571,3	651,3
30	233,4	203,4	199,6	191,9	333,2	278,6	241,1	–574,0	647,3
35	230,4	199,8	195,4	186,7	332,4	277,0	237,7	–576,7	643,3
40	227,3	196,1	191,2	181,4	331,6	275,3	234,3	–579,6	639,2
45	224,1	192,3	186,8	176,1	330,6	273,5	230,8	–582,5	635,1
50	220,8	188,4	182,4	170,7	329,6	271,6	227,2	–585,4	630,9
55	217,4	184,4	178,0	165,3		269,5	223,6	–588,5	626,6
60	213,9	180,3	173,5	159,8		267,3	219,9	–591,6	622,6
65	210,4	176,4	169,0	154,3		264,8	216,2	–594,8	617,7
70	206,9	172,1	164,5	148,8		262,2	212,4	–598,0	613,3
75	203,4	167,7	160,0	143,3				–601,4	608,4
80	199,9	163,1	155,6	137,8				–604,8	603,4
85	196,3	158,3	151,1	132,3				–608,3	598,4
90	192,7	153,3	146,8	126,9				–611,9	593,1
95	189,1	148,1	142,5	121,5				–615,6	578,6

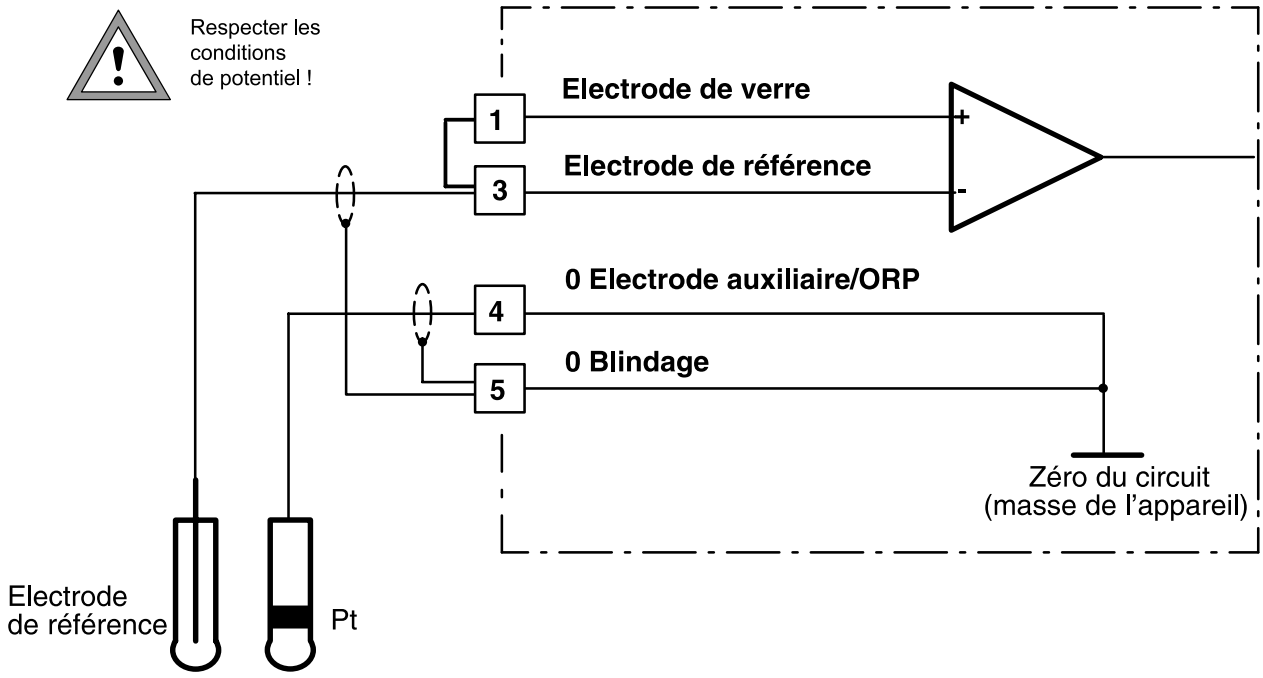


Fig. 2-7 Mesure du redox (ORP) avec mesure de l'impédance de l'électrode de référence

Remarques sur le câblage de la Fig. 2-7

Conditions relatives au potentiel

Les bornes 1 et 3 doivent être shuntées.
Les bornes 4 et 5 peuvent être reliées à la terre.

Blindages

Les blindages existants doivent être reliés à la borne 5.

Mesure de la température

Lors du montage de la sonde de température, veillez à la disposer à proximité des deux électrodes (gradient de température). Tenez également compte des problèmes spécifiques liés à la mesure de la température durant le contrôle redox.

La mesure de la température

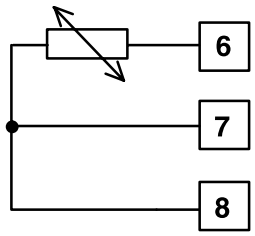
Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température du processus ou de la solution tampon est importante pour deux raisons:

- La pente de la chaîne de mesure du pH est liée à la température (équation de Nernst). La tension mesurée doit par conséquent être corrigée en fonction de la température.
- Le pH de la solution tampon est lié à la température. Il faut par conséquent connaître la température de la solution tampon lors de l'étalonnage afin de pouvoir relever dans la table des tampons la valeur effective du pH.

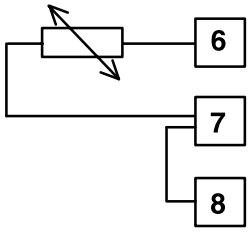
Compensation automatique de température

Au cours de la compensation automatique de la température, le Process Unit 77 (X) pH mesure la température du processus à l'aide d'une sonde de température (Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ).

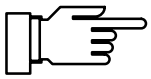


Connexion 3 fils

Le raccordement à 3 fils de la sonde de température élimine l'erreur de mesure de la température due à la résistance du câble (important avec une sonde Pt 100 !).
Les câbles vers les bornes 6 et 7 doivent présenter la même section.



Connexion 2 fils



Dans le cas du raccordement à 2 fils, la sonde de température est raccordée aux bornes 6 et 7. La borne 7 et la borne 8 doivent être shuntées.

La sortie passive 2

Si votre appareil est équipé de l'option 487 (deuxième sortie de courant passive), vous disposez d'une sortie supplémentaire.
Cette sortie est passive. Elle nécessite une alimentation supplémentaire (par ex. séparateur d'alimentation WG 20).

Vous pouvez utiliser la sortie 2 au choix comme sortie de courant 0 ... 20 mA (22 mA) ou comme sortie de commande (contact d'alarme ou contact de seuil).

Lorsqu'elle est utilisée comme sortie de courant, elle peut être programmée pour les différents paramètres. Un message de défaillance, d'avertissement et de contrôle fonctionnel peut en outre délivré sous la forme d'un signal de 22 mA.

Si l'appareil est en outre équipé de l'option 353 (fonction régulateur), la sortie peut également être utilisée comme sortie régulateur analogique ou comme sortie régulateur de commutation.

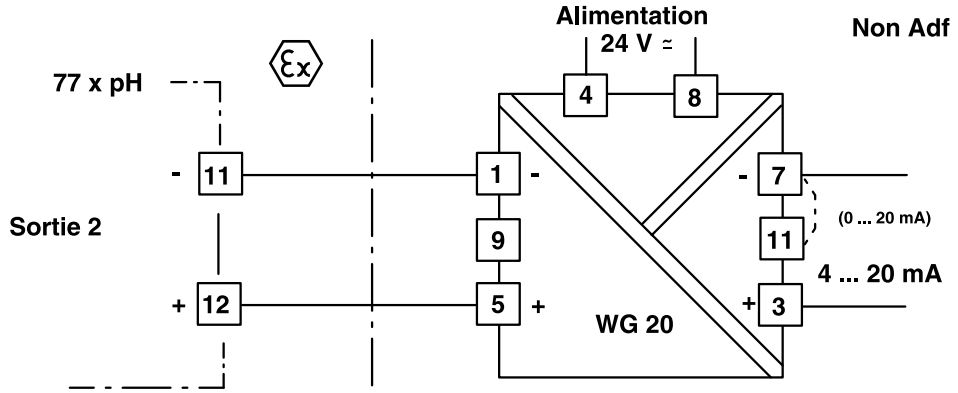


Fig. 2-8 Câblage de la sortie 2 comme sortie de courant avec Knick WG 20

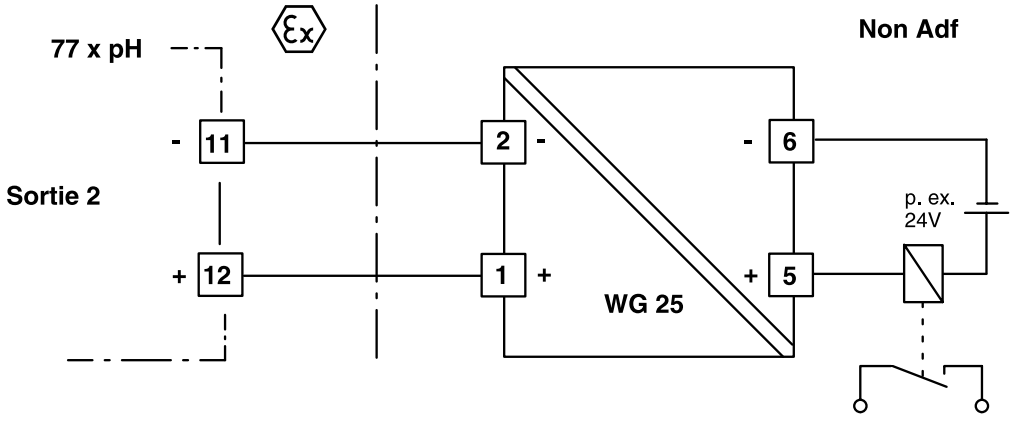


Fig. 2-9 Câblage de la sortie 2 comme sortie de commutation avec Knick WG 25 (Observez les caractéristiques techniques du WG 25)

Exemples de câblages

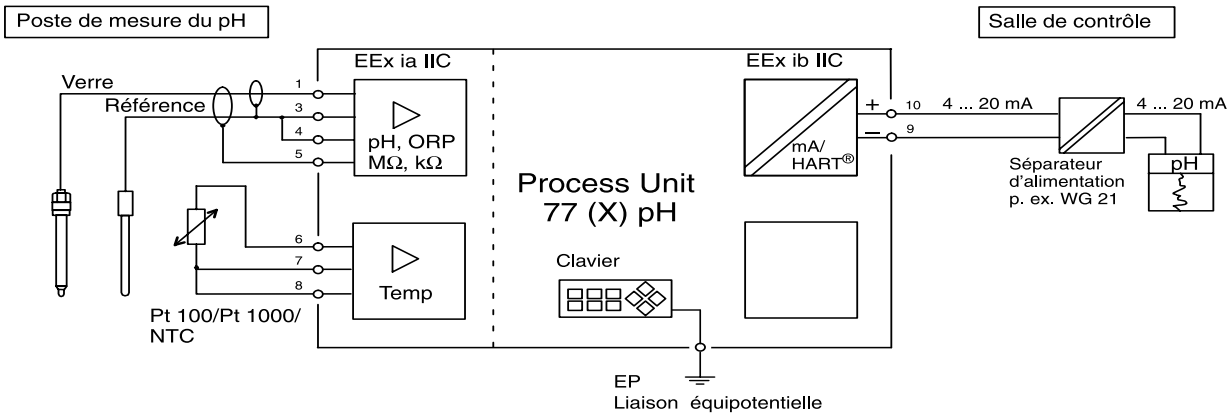


Fig. 2-10 Mesure du pH avec enregistrement

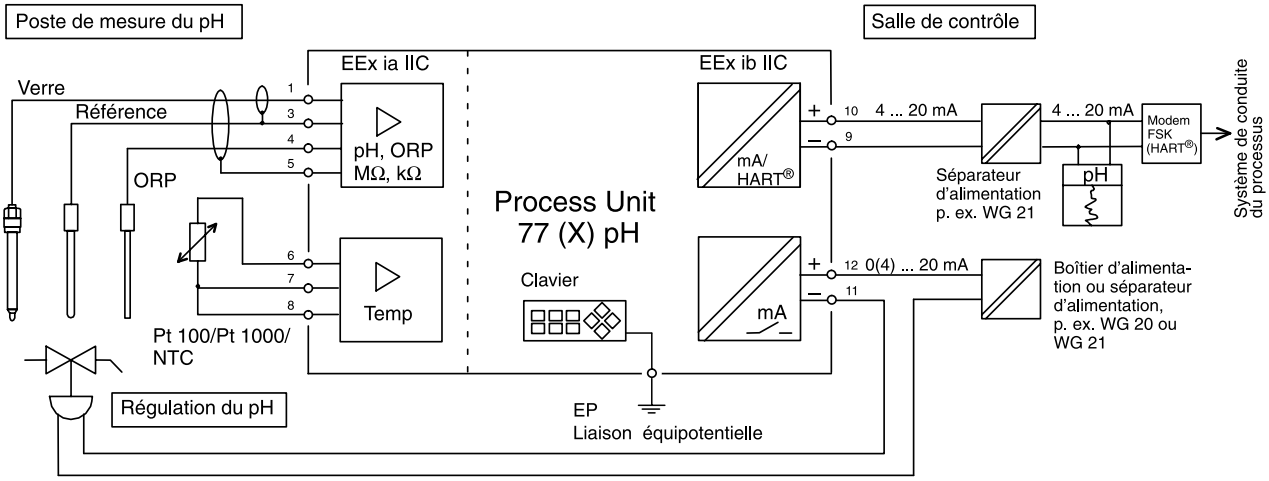


Fig. 2-11 Mesure pH et ORP avec régulation, enregistrement et raccordement à un système de conduite du processus

Process Unit 77 X pH:
Raccorder la borne EP à la liaison équipotentielle!
Voir Fig. 1-1 et Fig. 1-5 page 1-2 et suivantes.

La correspondance des bornes

Insérer éventuellement un cavalier 3, 4 !
(voir également page 2-3)

Insérer éventuellement un cavalier 7, 8 !
(voir également page 2-12)

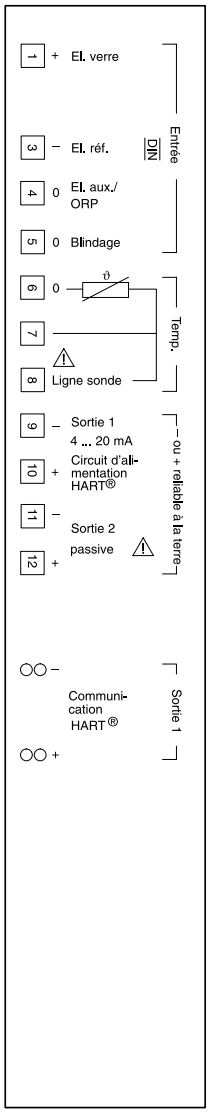


Fig. 2-12 Correspondance des bornes

3 L'utilisation du Process Unit 77 (X) pH

Aperçu général du Process Unit 77 (X) pH

La mise en service du Process Unit 77 (X) pH ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

L' interface utilisateur

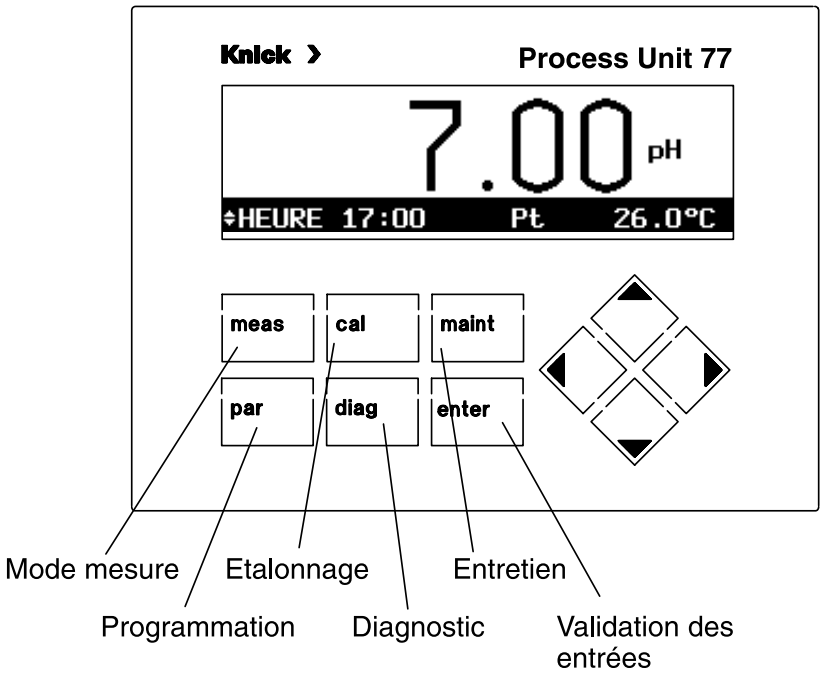
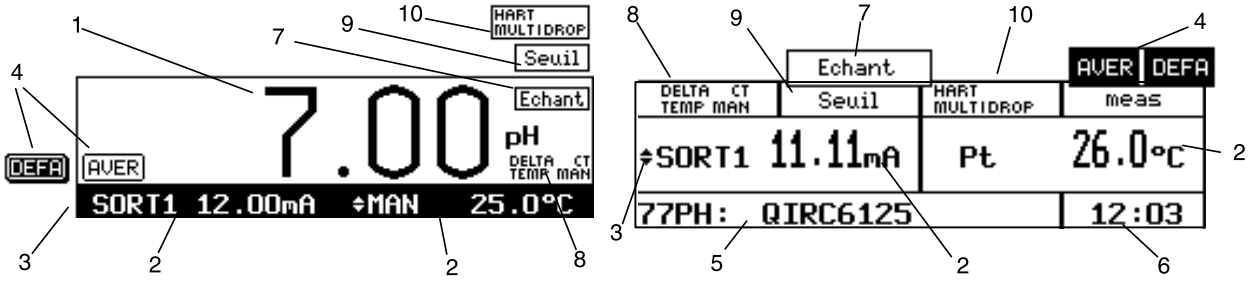


Fig. 3-1 L'interface utilisateur du Process Unit 77 (X) pH

Le mode Mesure

Le mode Mesure vous propose deux modes différents d'affichage numérique des mesures.
Si votre appareil est équipé de l'option 448 (enregistreur de mesure), vous pouvez également représenter graphiquement la courbe de deux valeurs mesurées au choix. La touche **meas** vous permet de passer d'un mode de représentation à l'autre.



L'affichage comporte les éléments suivants:

1 Vous pouvez sélectionner au niveau de la programmation la valeur mesurée à afficher sur l'afficheur principal (voir p. 4-3).

2 Vous pouvez sélectionner les valeurs mesurées à afficher sur les afficheurs secondaires avec ▲ et ▼ .

3 Le symbole de sélection ▲▼ indique l'afficheur secondaire que vous pouvez momentanément modifier.
Avec ◀ et ▶ , vous pouvez passer d'un afficheur secondaire à l'autre.

4 Messages NAMUR: avertissement (nécessité d'entretien) et défaillance

5 Numéro du poste de mesure ou note du poste de mesure (permutation avec **enter**)

6 Heure actuelle

7 Prélèvement d'échantillon pour l'étalonnage

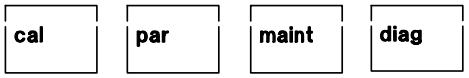
8 Indication de la dépendance des paramètres

9 Dépassement des seuils mini ou maxi

10 Mode Multidrop HART®actif. Le courant de sortie 1 est réglé de manière fixe sur 4 mA. La valeur mesurée est modulée numériquement en fonction du courant.

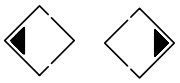
La correspondance des touches dans le mode Mesure

Passage d'un mode d'affichage des valeurs mesurées à l'autre. Avec l'option 448, également à l'enregistreur de mesure.

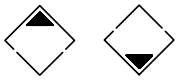


Activer l'étalonnage, la programmation, l'entretien ou le diagnostic

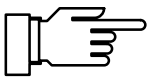
Permutation entre le numéro du poste de mesure et la note du poste de mesure



Sélection de l'afficheur secondaire pour la modification du paramètre



Modification du paramètre sur l'afficheur secondaire.

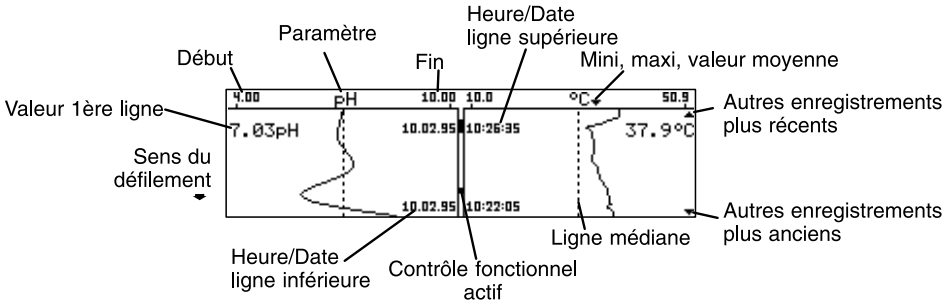


Les paramètres que l'appareil peut afficher sont indiqués page 4-3.

L'enregistreur de mesure

Avec l'enregistreur de mesure intégré (option 448), le Process Unit 77 (X) pH dispose d'un enregistreur à deux canaux „sur place“. L'enregistreur de mesure enregistre en continu deux paramètres au choix et les affiche graphiquement de manière synchrone l'un à côté de l'autre sur l'écran du système, ce qui permet de visualiser l'évolution du processus ou par ex. d'optimiser le régulateur. Le paramètre, la plage de mesure, le mode d'enregistrement et l'avance (défilement) sont programmables dans de larges limites (voir p. 4-30). Les 500 dernières valeurs mesurées sont enregistrées dans la mémoire de l'appareil avec l'heure et la date. Vous pouvez également les afficher sous forme numérique (voir p. 6-6).

Vous pouvez rajouter l'option enregistreur de mesure par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-30).



La correspondance des touches de l'enregistreur de mesure

meas	Passage à l'affichage de la mesure
cal par maint diag	Activer l'étalonnage, la programmation, l'entretien ou le diagnostic
enter	Aller à l'entrée courante
◀ ▶	Défiler en avant ou en arrière d'une page
▲ ▼	Avancer ou revenir en arrière d'une ligne
▲ + enter	Aller à l'entrée courante
▼ + enter	Aller à l'entrée la plus ancienne

La structure des menus

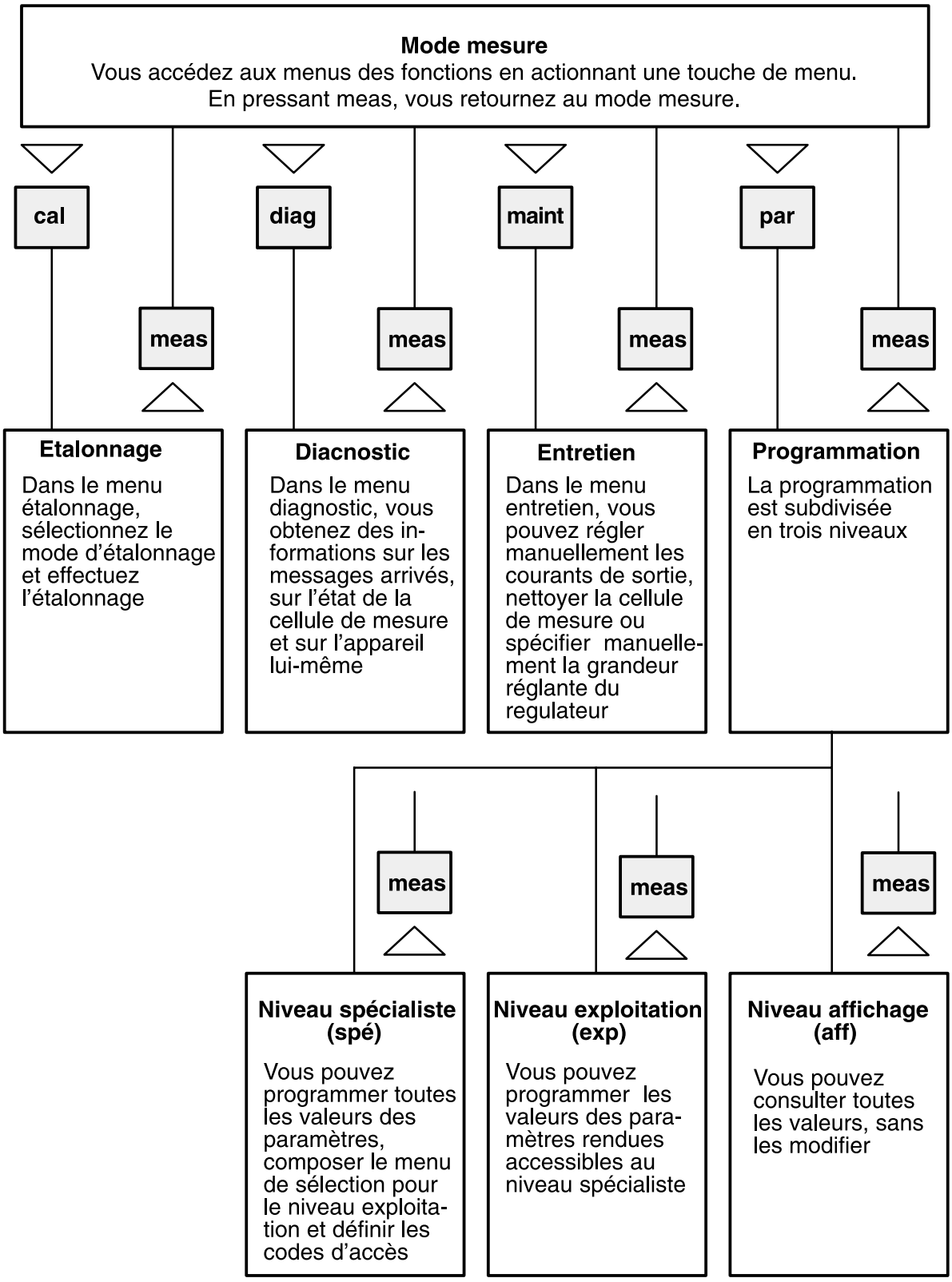
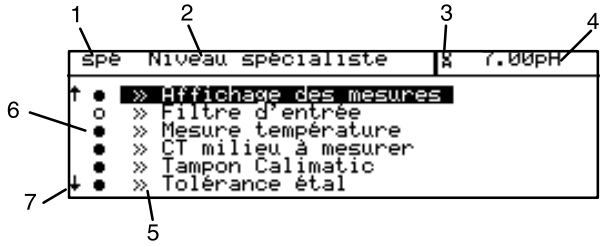

Mode mesure
Vous accédez aux menus des fonctions en actionnant une touche de menu.
En pressant meas, vous retournez au mode mesure.
cal
diag
maint
par
meas
meas
meas
meas
Etalonnage
Dans le menu étalonnage, sélectionnez le mode d'étalonnage et effectuez l'étalonnage
Diacnostic
Dans le menu diagnostic, vous obtenez des informations sur les messages arrivés, sur l'état de la cellule de mesure et sur l'appareil lui-même
Entretien
Dans le menu entretien, vous pouvez régler manuellement les courants de sortie, nettoyer la cellule de mesure ou spécifier manuellement la grandeur réglante du regulateur
Programmation
La programmation est subdivisée en trois niveaux
meas
meas
meas
Niveau spécialiste (spé)
Vous pouvez programmer toutes les valeurs des paramètres, composer le menu de sélection pour le niveau exploitation et définir les codes d'accès
Niveau exploitation (exp)
Vous pouvez programmer les valeurs des paramètres rendues accessibles au niveau spécialiste
Niveau affichage (aff)
Vous pouvez consulter toutes les valeurs, sans les modifier

Fig. 3-2 Structure des menus

L' utilisation des menus

Lorsque l'étalonnage, l'entretien, la programmation ou le diagnostic sont actifs, l'écran affiche le menu qui permet de piloter les fonctions.

L'utilisateur est assisté par un affichage de 7 lignes qui lui fournit des informations en texte clair. La valeur mesurée programmée (4) et les messages d'état courants (3) restent toujours visibles durant l'utilisation.



L'affichage du menu comporte les éléments suivants:

1 L'abréviation vous indique dans quel menu vous vous trouvez:

étal	menu Etalonnage
maint	menu Entretien (maintenance)
aff	programmation, niveau affichage
exp	programmation, niveau exploitation
spé	programmation, niveau spécialiste
diag	menu Diagnostic
par	programmation, choix de la langue

2 Le titre du menu vous informe sur le niveau dans lequel vous vous trouvez.

3 L'afficheur d'état indique les messages d'avertissement ($_{A}$) et/ou de défaillance (^{D}) courants.

4 La valeur mesurée est également visible dans les menus.

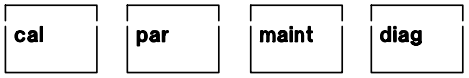
5 Le symbole » indique que ce menu comporte un sous-menu.

6 Le réglage des repères n'est visible que dans le menu Programmation. Au niveau spécialiste, vous pouvez interdire certains points du menu pour le niveau d'exploitation (voir p. 4-2).

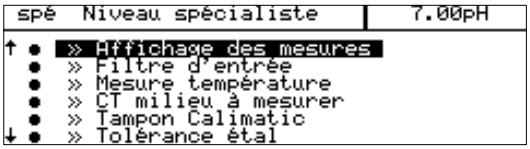
7 Toutes les lignes ne peuvent pas être affichées à la fois dans le cas des menus d'une certaine longueur. Les symboles ↑ et ↓ vous renvoient à d'autres lignes du menu.

La correspondance des touches dans l'utilisation des menus:

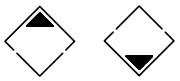
Quitter le système de menus et retourner au mode mesure. Les menus Etalonnage et Entretien vous demandent par sécurité si votre équipement de mesure est de nouveau opérationnel.



Abandon: vous pouvez utiliser la touche de menu pour abandonner une entrée (sans validation de la valeur) ou pour quitter un sous-menu.
Autrement dit: dans le menu Programmation, vous pouvez interrompre avec **par** , dans le menu Diagnostic avec **diag** etc.

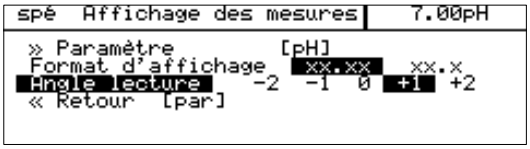


Sélection d'un point de menu:

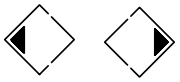


Choisissez le point de menu désiré avec les touches de défilement. La ligne sélectionnée apparaît en vidéo inverse (sur fond sombre).
Les touches de défilement possèdent une fonction de répétition: une pression prolongée fait défiler les lignes.

Les touches ▶ ou **enter** vous font accéder au niveau suivant (inférieur) du menu.

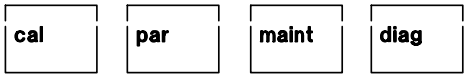


Modification d'un réglage:

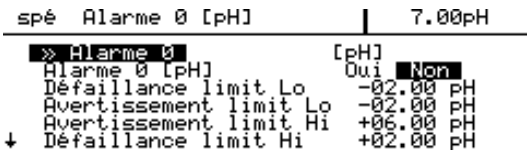


Vous pouvez modifier le paramètre avec les touches de commande du curseur. La position sélectionnée apparaît en vidéo inverse.
La position d'entrée clignote car elle a été modifiée mais pas encore validée.

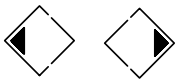
Pressez **enter** pour valider le nouveau paramètre. Le clignotement s'arrête.



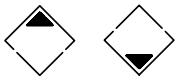
Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter**, l'ancien réglage est conservé.


spé Alarme 0 [pH] 7.00pH
» Alarme 0 [pH]
Alarme 0 [pH] Oui Non
Défaillance limit Lo -02.00 pH
Avertissement limit Lo -02.00 pH
Avertissement limit Hi +06.00 pH
Défaillance limit Hi +02.00 pH

Modification de valeurs numériques:

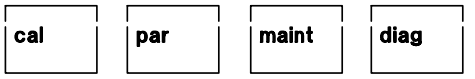


Déplace le curseur dans la zone d'entrée. A l'aide de ces touches, choisissez la position à l'intérieur de la zone d'entrée.
Si les valeurs ont un signe, pressez ◀ pour l'obtenir.
S'il faut modifier des valeurs numériques dont la zone d'entrée s'étend sur plusieurs décades (par ex. conductivité), le symbole ⇋ apparaît devant la valeur. Vous pouvez alors décaler la position décimale à l'aide des touches de commande du curseur.

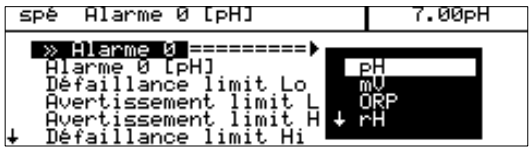


Avec les touches de défilement, vous pouvez faire apparaître les chiffres de 0 à 9 et changer le signe.

Pressez **enter** pour enregistrer le paramètre modifié dans la mémoire de l'appareil.

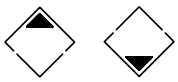


Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter** , l'ancien réglage est conservé.



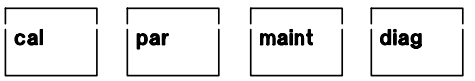
Sélection à l'intérieur d'un menu déroulant:

Les touches ▶ ou **enter** vous permettent d'accéder à une sélection déroulante. Un menu apparaît en vidéo inverse.



Choisissez l'entrée souhaitée avec les touches de défilement. La ligne sélectionnée apparaît en vidéo inverse (sur fond clair).
La ligne d'entrée clignote car elle a été modifiée mais pas encore validée.

Pressez **enter** pour valider le nouveau paramètre. Le clignotement s'arrête.



Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter** , l'ancien réglage est conservé.

4 La programmation

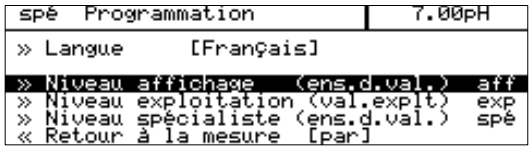
L'installation et la mise en service du Process Unit 77 (X) pH doivent être effectuées uniquement par des professionnels qualifiés en observant les règlements de sécurité en vigueur et les indications du mode d'emploi. Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

Le choix de la langue

La langue des affichages et des textes de menus peut être choisie dans le menu d'entrée de la Programmation. Vous avez le choix entre allemand, anglais, français, italien et espagnol.
(en option suédois à la place d'espagnol)

Les trois niveaux de la Programmation



Le menu Programmation est subdivisé en trois niveaux suivant le degré de spécialisation de l'utilisateur: affichage, exploitation et spécialiste.

- Le niveau affichage permet uniquement de consulter la programmation mais pas de la modifier.
- Le niveau exploitation permet de programmer uniquement les points repérés dans le menu.
- Toutes les fonctions de programmation sont accessibles au niveau spécialiste. Des repères peuvent en outre être activés dans ce niveau pour chaque point de menu afin d'optimiser la composition du menu utilisateur.
  Un verrouillage par code d'accès, désactivable au besoin pour le niveau exploitation, protège l'accès au niveau exploitation et spécialiste.

L'abréviation affichée en haut à gauche de l'écran identifie les niveaux: aff – niveau affichage
exp – niveau exploitation
spé – niveau spécialiste

L'accès au niveau exploitation peut être protégé au besoin par un code d'accès. L'accès au niveau spécialiste est toujours protégé par un code.

Le niveau affichage

Le niveau affichage vous permet de consulter l'ensemble de la programmation de l'appareil.
La programmation ne peut pas être modifiée!

Le niveau exploitation

Le niveau exploitation vous permet seulement de programmer certains réglages (points de menu) qui ont été autorisés au niveau spécialiste.

Le point placé devant la ligne du menu vous indique si le réglage est autorisé :

- ● Ce point de menu peut être programmé
- ○ Ce point a été interdit: il ne peut pas être programmé. Il est sauté au cours du défilement. Il peut toutefois être visualisé au niveau affichage.

L'accès au niveau exploitation peut être protégé par un code d'accès.

Le niveau spécialiste

Le niveau spécialiste permet de programmer l'ensemble des réglages de l'appareil y compris les codes d'accès. De plus, vous pouvez interdire par la programmation de repères certains points de menu qui ne doivent pas être accessibles dans le niveau exploitation.

Tous les points de menu sont accessibles à la livraison de l'appareil.

L'accès au niveau spécialiste est toujours protégé par un code.

La programmation des repères

spé Niveau spécialiste 7.00pH
Programmation du repère:
[↵] Programmer le repère
[↑][↓] Modifier le réglage
[enter] Valider le réglage
« Retour [par] » Suite [enter]

Un texte d'information explique la programmation des repères au niveau spécialiste.

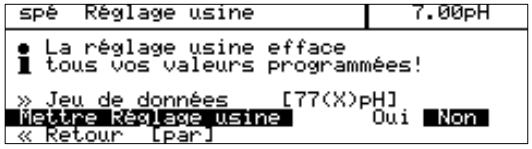
La programmation de repères vous permet d'autoriser ou d'interdire certains points du menu Programmation (sauf „code d'accès“) pour le niveau exploitation:

- ● Ce point de menu est autorisé: il peut être programmé au niveau exploitation.
- ○ Ce point de menu est interdit: il ne peut pas être programmé au niveau exploitation. Il peut toutefois être visualisé au niveau affichage.

Comment programmer le repère

Allez sur le repère avec ◀ .
Pressez ▼ ou ▲ pour autoriser (•) ou interdire (o) le point de menu.
Validez le réglage avec **enter** .

Le réglage usine



Au niveau spécialiste, vous avez la possibilité de remettre toutes les données de la programmation au réglage effectué en usine.

Avant une nouvelle mise en service du Process Unit 77 (X) pH, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

L'affichage des mesures

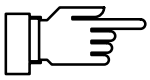
Vous pouvez définir dans la programmation quelle valeur de mesure doit apparaître dans le mode mesure sur le grand afficheur. Les paramètres suivants peuvent être affichés:

- pH
- mV
- ORP (redox)
- rH
- température mesurée (°C)
- heure

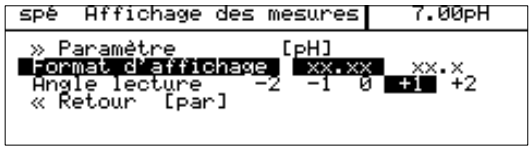
Les paramètres suivants peuvent en outre être visualisés sur les afficheurs secondaires:

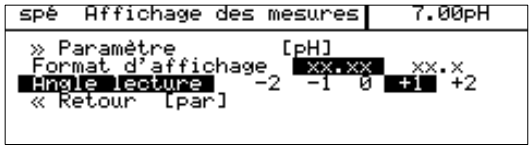
- MAN (°C) température mesurée manuellement
- SORT1 courant de sortie 1
- SORT2 courant de sortie 2 (uniquement avec l'option 487 et courant 2 actif)
- Xw consigne du régulateur (uniquement avec l'option 353 et régulateur actif)
- REG Y grandeur réglante du régulateur (uniquement avec l'option 353 et régulateur actif)

- REF impédance de l'électrode de référence
- VERRE impédance de l'électrode de verre
- DATE date
- CTIME minuteur d'étalonnage



Pour la sélection du paramètre sur l'afficheur secondaire, voir la page 3-2.





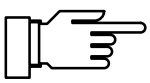
Si vous avez programmé le „paramètre pH“, vous pouvez programmer dans le „format d'affichage“ si le pH doit être affiché avec un (xx.x) ou deux (xx.xx) chiffres après la virgule.

Le point de menu „Angle de lecture“ vous permet de modifier l'angle de lecture de l'afficheur.

Si l'appareil est fixé très haut ou très bas sur le mur, vous pouvez optimiser l'angle de lecture de l'afficheur en fonction de vos besoins.
Sélectionnez avec ◀ et ▶ l'angle de lecture désiré (+ pour orienter l'angle de lecture vers le haut et – pour l'orienter vers le bas) et validez votre choix avec **enter** .
La modification est effectuée directement sur l'afficheur.

Le filtre d'entrée

Un filtre d'entrée peut être activé pour accroître l'immunité aux parasites de la mesure du pH.
Lorsque ce filtre est en service, les impulsions parasites brèves sont supprimées mais les variations lentes des valeurs mesurées sont enregistrées.



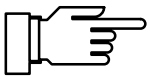
Si vous souhaitez enregistrer les variations rapides des valeurs, le filtre d'entrée doit être désactivé.

La mesure de la température

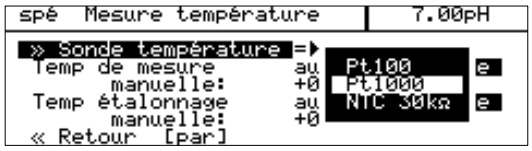
Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température du processus ou de la solution tampon est importante pour deux raisons:

- La pente de la chaîne de mesure du pH est liée à la température (équation de Nernst). La tension mesurée doit par conséquent être corrigée en fonction de la température.
- Le pH de la solution tampon est lié à la température. Il faut par conséquent connaître la température de la solution tampon lors de l'étalonnage afin de pouvoir relever dans la table des tampons la valeur effective du pH.

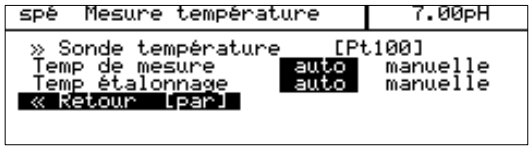


Lors de la programmation, vous décidez si la température du processus et/ou la température d'étalonnage sont mesurées automatiquement ou si elle doivent être entrées manuellement.



Compensation automatique de température

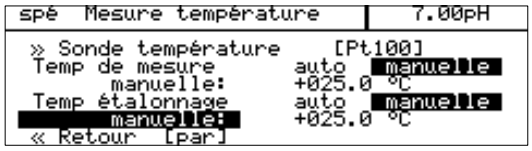
Au cours de la compensation automatique de la température, le Process Unit 77 (X) pH mesure la température du processus à l'aide d'une sonde de température Pt 100, Pt 1000 ou NTC 30 kΩ. Sélectionnez la sonde de température raccordée et validez avec **enter** .



Si vous utilisez la compensation automatique de la température, une sonde de température raccordée à l'entrée température du Process Unit 77 (X) pH doit plonger dans le processus.
Si aucune sonde de température n'est raccordée au Process Unit 77 (X) pH, il faut utiliser l'introduction manuelle de la température.

Compensation manuelle de la température

La compensation manuelle de la température n'a de sens que si le processus se déroule à température constante!
Lorsque „Température manuelle“ est programmé, l'écran affiche „TEMP.MAN“ dans le mode mesure. L'indication „TEMP.MAN“ n'apparaît pas si l'afficheur de mesure affiche la température mesurée.
Vous pouvez afficher la température manuelle programmée sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).
Si „Temp. de mesure manuelle“ est programmé, la mesure automatique de la température se poursuit, l'affichage, le seuil et les messages d'alarme sont pilotés par la valeur de mesure.



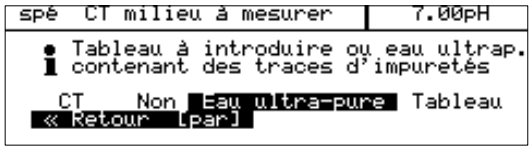
Vous devez entrer la température du processus:

Mesurez la température du milieu, par exemple avec un thermomètre en verre.
ou
Assurez-vous que la température du milieu est maintenue constante, par exemple au moyen d'un thermostat.

La compensation manuelle de la température d'étalonnage est indiquée lorsque la sonde de température reste dans le processus durant l'étalonnage.

La compensation de température du milieu à mesurer

Eau ultra-pure


spé CT milieu à mesurer
7.00pH
Tableau à introduire ou eau ultrap. contenant des traces d'impuretés
CT Non Eau ultra-pure Tableau
« Retour [par]

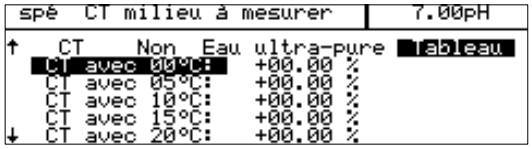
Lorsque la solution à mesurer est de l'eau „ultra-pure contenant des traces d'impuretés“, le pH mesuré peut être corrigé en fonction de la température.

La correction s'effectue d'après la formule suivante:

pH(25 °C) = pH(T) + corr(T)

pH(25 °C) pH corrigé à 25 °C
pH(T) pH mesuré à T[°C]
corr(T) valeur de correction [pH] donnée par la table

La table de correction mémorisée dans le Process Unit 77 (X) pH est calculée pour des électrolytes entièrement dissociés (acides et bases forts) et pour l'ammoniaque, électrolyte faiblement dissocié. Ceci est surtout intéressant pour les applications dans les centrales électriques où l'électrolyte déterminant le pH est principalement de l'ammoniaque.


spé CT milieu à mesurer
7.00pH
CT Non Eau ultra-pure
Tableau
CT avec 00°C: +00.00 %
CT avec 05°C: +00.00 %
CT avec 10°C: +00.00 %
CT avec 15°C: +00.00 %
CT avec 20°C: +00.00 %

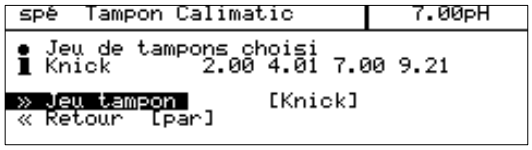
Table

Dans le cas des milieux dont l'évolution du pH en fonction de la température est connue, la valeur de sortie du pH peut être corrigée au moyen d'une table.
Le CT peut être entré entre 0 et +95 °C par pas de 5 °C. La valeur de sortie du pH est alors corrigée à raison du facteur de compensation correspondant selon la température mesurée. Une interpolation linéaire est effectuée entre les valeurs de la table. Lorsque les seuils de température inférieur ou supérieur sont dépassés (< 0 °C ou > +95 °C), le calcul se fait avec la dernière valeur de la table.

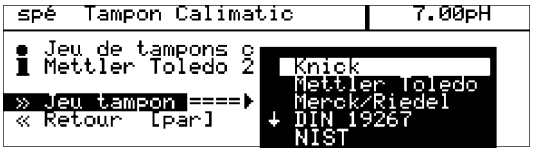
$$pH_{corr} = pH \left(1 + \frac{corr(T)}{100}\right)$$

Si la fonction delta est activée en même temps (voir p. 4-12) que la correction CT, cette correction est effectuée en premier puis la valeur delta est retranchée.
Lorsque la correction CT du milieu est activée, l'écran indique „CT“ dans le mode mesure.

Le jeu de tampons Calimatic®



Pour l'étalonnage automatique avec Knick Calimatic®, il est nécessaire de programmer le jeu de tampons utilisé. Il faut alors utiliser les solutions tampon de ce jeu pour l'étalonnage, l'ordre de passage étant sans importance. La ligne d'information indique le jeu de tampons sélectionné de même que les valeurs nominales des différentes solutions.



Le menu déroulant contient tous les jeux de tampons disponibles. Les options 370 ... 379 (jeux de tampons sur spécifications du client) complètent cette liste.

Vous pouvez ajouter les jeux de tampons contenus dans les options 370 ... 379 (jeux de tampons sur spécifications) par le biais de numéros de transaction TAN (voir p. 4-33).

Les tables de tampons figurent au chap. 11.

L'étalonnage de la bande de tolérance

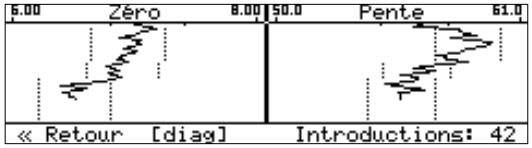
Vous ne pouvez utiliser l'étalonnage de la bande de tolérance que si votre appareil est équipé de l'option 447 (étalonnage de la bande de tolérance et enregistreur de bande de tolérance).

Pourquoi l'étalonnage de la bande de tolérance?

L'étalonnage de la bande de tolérance empêche que les faibles dispersions d'étalonnage du zéro et de la pente qui se produisent dans la pratique se traduisent immédiatement par un déplacement des données d'étalonnage et par conséquent par un décalage de la valeur mesurée. Un décalage n'intervient que si les données se situent en dehors des bandes de tolérance programmées, donc uniquement en cas de variations significatives.

Etalonnage de la bande de tolérance et enregistreur de bande de tolérance

Les limites d'erreur tolérables sont programmées pour le zéro et la pente.



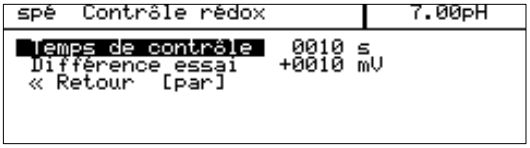
L'enregistreur de bande de tolérance représente graphiquement à l'écran les données d'étalonnage déterminées et les bandes de tolérance sélectionnées. Toute dérive due au vieillissement ou à des dispersions dans l'étalonnage est immédiatement décelable, ce qui permet de déduire facilement la tenue de la chaîne de mesure et l'intervalle d'étalonnage nécessaire.

Si le zéro déterminé et la pente restent à l'intérieur de la bande de tolérance au cours de l'étalonnage, les nouvelles données ne sont pas enregistrées. Il ne se produit pas de décalage de la mesure. Si l'une des valeurs d'étalonnage se situe en dehors de la bande de tolérance, les deux valeurs sont enregistrées comme nouvelles données d'étalonnage. La trace d'étalonnage indique si les données ont été reprises („Param. él. nouv.“) ou si les anciennes données d'étalonnage peuvent continuer d'être tolérées („Param. él. précéd.“).

Lorsque le contrôle de la bande de tolérance est désactivé, tous les étalonnages sont directement enregistrés. La trace d'étalonnage ne mentionne pas de bande de tolérance. L'enregistreur de bande de tolérance présente les données d'étalonnage sans limites de tolérance.

Si vous souhaitez utiliser la bande de tolérance d'étalonnage alors que votre appareil n'est pas équipé de l'option 447, vous pouvez ajouter cette option, voir déblocage des options page 4-33.

Le contrôle redox



Une adaptation de la chaîne de mesure ne se justifie pas pour les mesures redox. Pour contrôler la chaîne de mesure, on évalue le comportement dans des conditions définies. Pour cela, vous pouvez spécifier les paramètres différence de contrôle et temps de contrôle.

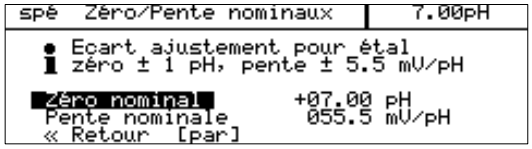
Le Process Unit 77 (X) pH permet de contrôler les chaînes de mesure avec une électrode de référence du type „3 mol/l KCl-Ag/AgCl“.

La solution de référence utilisée est la solution tampon redox rH 28.4 (marque Mettler Toledo, référence 20 9881 250). Si la tension différentielle entre la tension de la chaîne de mesure et la valeur de consigne de la solution de référence descend, pendant le temps de contrôle spécifié, en dessous de la différence de contrôle, la chaîne de mesure est considérée comme stable et le contrôle est terminé.

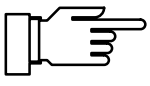
Si la chaîne de mesure n'atteint la différence de contrôle qu'une fois le temps de contrôle écoulé, le message d'avertissement „Aver sonde instable“ est émis. Si la différence de contrôle n'est toujours pas atteinte après deux fois le temps de contrôle, le message de défaillance „Aver sonde défaillance“ est émis.

Zéro nominal de la chaîne de mesure et pente nominale de la chaîne de mesure

Si l'appareil est équipé de l'option 356, vous pouvez programmer le zéro nominal et la pente nominale de la chaîne de mesure.



L'étalonnage automatique avec Knick Calimatic® est alors possible également pour les chaînes de mesure dont le zéro se situe par exemple à pH = 4,6.



L'étalonnage est valable si le zéro de la chaîne de mesure s'écarte de moins de < ± 1 pH et la pente de moins de < ± 5,5 mV/pH des valeurs nominales.

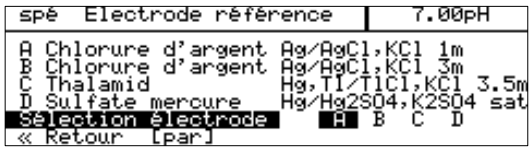
Si vous souhaitez travailler avec le zéro nominal et/ou la pente nominale alors que votre appareil n'est pas équipé de l'option 356, vous pouvez ajouter cette option, voir déblocage des options page 4-33.

La mesure rH

Le Process Unit 77 (X) pH calcule la valeur rH à partir de deux valeurs de mesure différentes (pH et potentiel redox).
Il n'est certes pas possible d'étalonner directement la mesure du rH, mais la chaîne de mesure du pH peut être étalonnée séparément.
Une électrode combinée peut être utilisée comme chaîne de mesure du pH. L'électrode métallique (platine) supplémentaire nécessaire sert simultanément d'électrode auxiliaire pour la mesure d'impédance utilisée pour la surveillance de la chaîne de mesure (câblage voir Fig. 2-6 page 2-8).

L'étalonnage se fait à l'aide de solutions tampon pH normales vu que l'électrode de platine supplémentaire peut pratiquement être considérée comme invariable.

Après l'étalonnage du pH, le pH et le rH peuvent être contrôlés avec des solutions tampon rH.


spé Electrode référence
7.00pH
A Chlorure d'argent Ag/AgCl,KCl 1m
B Chlorure d'argent Ag/AgCl,KCl 3m
C Thalamid Hg,Tl/TlCl,KCl 3.5m
D Sulfate mercure Hg/Hg2SO4,K2SO4 sat
Sélection électrode A B C D
« Retour [par]

Différents types d'électrodes de référence peuvent être sélectionnés dans le menu Programmation, leur tension de référence $E_{réf}$ liée à la température étant mémorisée par rapport à l'électrode normale à hydrogène sous forme de table dans le Process Unit 77 (X) pH:

- Chlorure d'argent Ag/AgCl, KCl 1m
- Chlorure d'argent Ag/AgCl, KCl 3 m
- Thalamid Hg,Tl/TlCl, KCl 3,5 m
- Sulfate de mercure Hg/Hg_2, SO_4, K_2SO_4 saturé

Remarques théoriques sur la mesure rH

Le comportement de l'**oxy**do-**ré**duction (redox) des substances en solution aqueuse est correctement décrit par l'indication de la tension E_H entre une électrode métallique chimiquement indifférente et l'électrode normale à hydrogène ainsi que de la température de mesure.
Le pH intervenant la plupart du temps, il est également nécessaire d'en indiquer la valeur.

On utilise comme électrode de mesure une électrode en métal précieux, sensible aux électrons et chimiquement inerte, par exemple une électrode de platine.

E_H = ORP + $E_{réf}$

Dans la pratique, l'électrode de référence n'est pas l'électrode normale à l'hydrogène (ENH), mais une électrode de référence plus simple à manipuler, par

exemple une électrode Ag/AgCl, dont la tension $E_{réf}$ liée à la température doit être connue par rapport à l'ENH. Cette tension doit être ajoutée à la tension mesurée.

Un autre paramètre caractérisant le comportement redox est le **rH**.
Il représente une grandeur composée du comportement redox, décrit par la valeur pe, et du pH.
La valeur pe est une grandeur auxiliaire théorique obtenue en multipliant E_H par $1/E_N$ (valeur inverse de la tension de Nernst).

La valeur rH se définit comme suit:

$rH = (pe+pH) * 2$ ou $rH = (E_H/E_N + pH) * 2$.

Le Process Unit 77 (X) pH traite cette relation de la manière suivante:

$rH = (((ORP + E_{réf}) /E_N) + pH) * 2 *$ facteur.

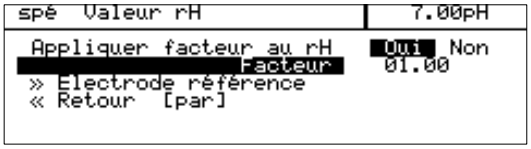
Avec:

ORP:	tension mesurée de l'électrode de platine par rapport à l'électrode de référence
$E_{réf}$:	tension de l'électrode de référence, liée à la température, par rapport à ENH, consignée dans une table (programmable)
E_N:	tension de Nernst (liée à la température)
pH:	valeur courante du pH
„2“:	facteur théorique pour le rH
Facteur:	facteur empirique supplémentaire (programmable, valeur standard 1)

Pour la mesure du rH, on a par conséquent besoin de deux tensions entre trois électrodes:
électrode de verre par rapport à électrode de référence (chaîne de mesure du pH) et électrode de platine par rapport à l'électrode de référence (chaîne de mesure redox).
En combinant la valeur redox au pH pour obtenir le rH, on vise à obtenir un paramètre décrivant le comportement redox, indépendant du pH. Ceci n'est cependant applicable que si

- des protons participent effectivement et de manière significative à la réaction,
- de préférence exactement une mole de protons réagit
  et si
- la plage de variation du pH est la plus étroite possible.

Bien que la mesure „directe“ du rH, effectuée avec ce que l'on appelle une chaîne de mesure de rH, conduise directement à la valeur du rH par la mesure de la tension entre une électrode de platine et une électrode de verre, on ne peut cependant en tirer par le calcul ni le pH, ni le potentiel redox. C'est pourquoi il est préférable de procéder au calcul automatique du rH comme le fait le Process Unit 77 (X) pH.

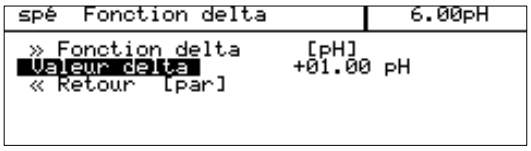


Le facteur „2“ utilisé dans l'équation de détermination du rH est dû au fait qu'une molécule H_2 se dissocie en deux protons.
Pour certains procédés de mesure empiriques spéciaux utilisés dans la production chimique, l'équation contient un facteur supplémentaire programmable.

L'équation de détermination du rH théorique n'est valable que si vous avez programmé „Appliquer facteur au rH Non“ ou si le facteur 1 est programmé.

La fonction delta

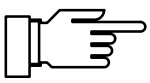
La fonction delta vous permet de former des valeurs différentielles par rapport aux valeurs mesurées pH, mV et ORP, puis de les afficher directement et de les éditer.
Cette fonction est utilisée par exemple dans la mesure du redox pour convertir directement la valeur mesurée à une électrode normale à hydrogène (voir p. 2-10).



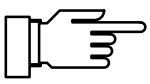
Vous pouvez indiquer à cet effet une valeur delta qui sera soustraite du paramètre programmé.

La valeur delta à indiquer dans ce cas est la valeur de la table corrigée en fonction de la température et multipliée par –1 (signe inverse).

Valeur de sortie = valeur mesurée – valeur delta

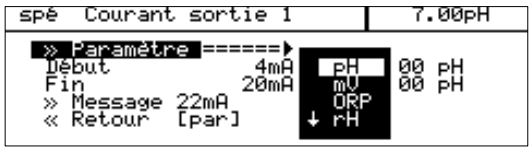


Voir la table page 2-10.



Les sorties de courant, le régulateur et les seuils sont pilotés par la valeur de sortie. Les afficheurs indiquent eux aussi la valeur de sortie. En mode mesure, l'écran indique „DELTA“.
Si la compensation de température est activée en même temps, la compensation de température est effectuée en premier puis la valeur delta est soustraite.

La sortie 1

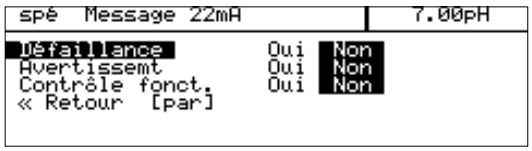


La sortie 1 est à isolation galvanique et fonctionne comme source de courant pour le courant de boucle de 4 ... 20 mA (bloc d'alimentation nécessaire). Elle fournit à l'appareil l'énergie provenant du courant de boucle et transmet sous forme analogique le paramètre programmable.
Le courant de sortie peut être visualisé sur un afficheur secondaire (voir p. 3-2).
Vous pouvez affecter le courant de sortie à l'un des paramètres suivants:

- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée (°C)

Le courant de sortie est gelé à sa dernière valeur:

- pendant l'étalonnage
- dans la fonction générateur de courant (entrée manuelle)
- dans le menu „**maint** Entretien du poste de mesure“
- pendant un lavage



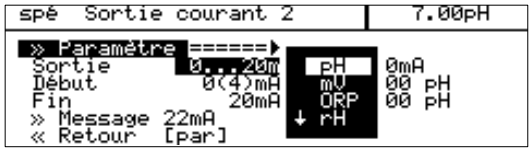
La sortie de courant 1 peut être programmée pour délivrer les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel (message 22 mA).
Le courant de sortie est alors mis à 22 mA lors de l'émission d'un message.
(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)

Dans le mode Multidrop de l'interface HART®, le courant de sortie 1 est fixé à 4 mA.
Dans le mode Multidrop, l'appareil absorbe brièvement un courant d'env. 22 mA lors de la mise sous tension.

La sortie 2

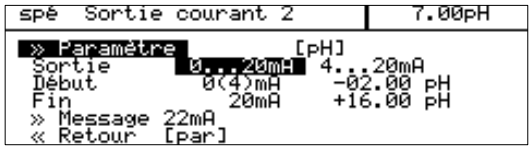
Si votre appareil est équipé de l'option 487, vous pouvez utiliser une sortie supplémentaire.
La sortie à isolation galvanique 2 fonctionne comme source de courant 0 (4) ... 20 mA (bloc d'alimentation nécessaire). Elle sert à transmettre un autre paramètre programmable ou peut être utilisée comme sortie de commutation pour des seuils ou des alarmes ou comme contact de lavage.
Si l'appareil est en outre équipé de l'option 353 (fonction régulateur), la sortie peut également être utilisée comme sortie régulateur.

Programmée comme sortie de courant

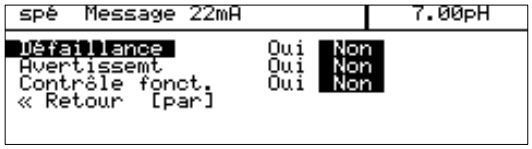


Si la sortie 2 est programmée comme sortie de courant, l'un des paramètres suivants peut être émis:

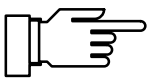
- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée



En plus du paramètre, il est aussi possible de programmer le courant de sortie (0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA), le début de mesure et la fin de mesure.

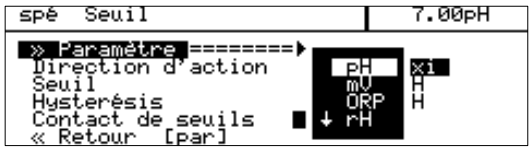


La sortie de courant 2 peut être programmée pour délivrer les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel (message 22 mA). Le courant de sortie est alors mis à 22 mA lors de l'émission d'un message.
(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)



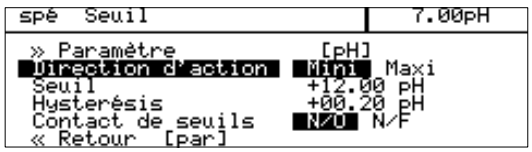
La sortie 2 est passive. Elle nécessite une alimentation supplémentaire (par ex. séparateur d'alimentation WG 21).

Programmée comme contact de seuil



Si la sortie 2 est programmée comme contact de seuil, elle peut être pilotée par les paramètres suivants:

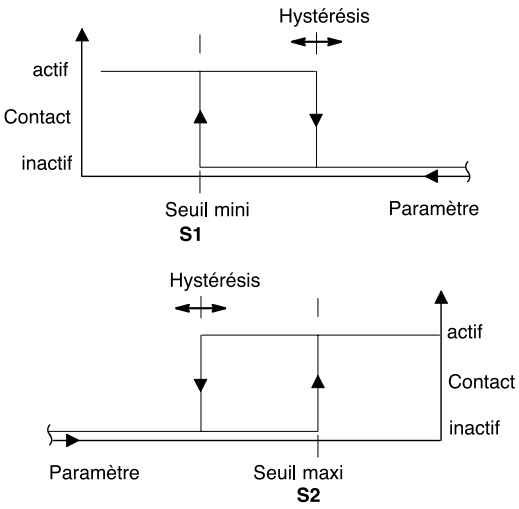
- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée



Vous pouvez programmer le contact:

- Le paramètre
  commande le contact de seuil.

Seuils et hystérésis

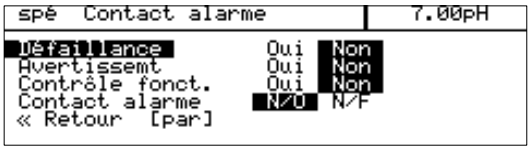


- La direction d'action
  indique si le contact est activé lorsque le paramètre est inférieur (mini) ou supérieur (maxi) au seuil.
- Le seuil
  définit la limite d'activation du contact.
- L'hystérésis
  définit de combien le seuil mini ou maxi doit être dépassé pour que le contact réagisse en sens inverse.
- Contact de travail ou de repos
  définit si le contact actif est fermé (travail) ou ouvert (repos).

Lorsque la valeur mesurée dépasse le seuil programmé, „Seuil“ apparaît sur l'écran.
La sortie 2 est active.

Le contact de seuil est inactif durant l'étalonnage! Lors d'un étalonnage sur échantillon, l'indication, „SEUIL“ est masquée par „Echant“!

Programmée comme contact d'alarme



Le contact d'alarme sert à l'émission des signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel. Ces signaux sont déclenchés par le traitement des alarmes.
Vous pouvez choisir entre contact de travail et contact de repos.

(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)

Programmée comme régulateur

Vous ne pouvez utiliser la fonction régulateur que si votre appareil est équipé de l'option 353.

Vous avez le choix entre un régulateur numérique (cadencé) et un régulateur PI analogique. Le régulateur analogique ne peut fonctionner que dans un sens car seule la sortie 2 est disponible pour délivrer la grandeur réglante. Vous devez par conséquent choisir (programmer) la plage dans laquelle le régulateur doit fonctionner:

- Plage au-dessous de la valeur de consigne: 0 ... +100 %
- Plage au-dessus de la valeur de consigne: 0 ... –100 %

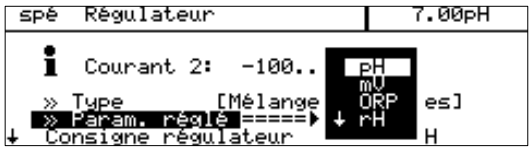
Le régulateur ne fonctionne dans les deux sens que pour le pilotage d'un mélangeur 3 voies.

Lorsqu'il s'agit d'un régulateur de type P (temps de compensation = 0), il suffit de programmer la plage de régulation utilisée. Il est cependant nécessaire d'entrer des paramètres convenables pour la plage non utilisée sous peine de générer le message d'erreur „Aver param régulateur“.

En cas d'utilisation comme régulateur PI (temps de compensation ≠ 0), il est impératif de programmer également la plage non utilisée. En raison du temps d'intégration, la grandeur réglante est influencée par les deux plages de régulation.

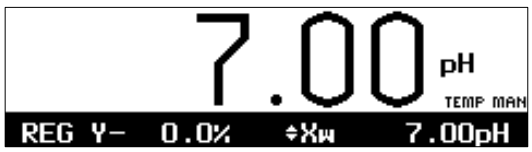
Vous disposez des quatre types de régulateurs suivants:

- Régulateur à fréquence d'impulsion (cadencé)
- Régulateur à durée d'impulsion (cadencé)
- Mélangeur 3 voies (analogique)
- Soupape droite (analogique)



Les **grandeurs réglées** programmables sont:

- pH
- mV
- ORP
- rH
- température mesurée (°C)



La valeur momentanée de la grandeur réglante (REG Y [%]) et la valeur de consigne du régulateur (X_W) peuvent être visualisées sur l'afficheur secondaire dans le mode mesure.

Grâce à l'**alarme de temps de dosage** programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant le-

quel la grandeur réglante est à +100 % ou à –100 %, c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte.

Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une vanne défectueuse.

La caractéristique de régulation

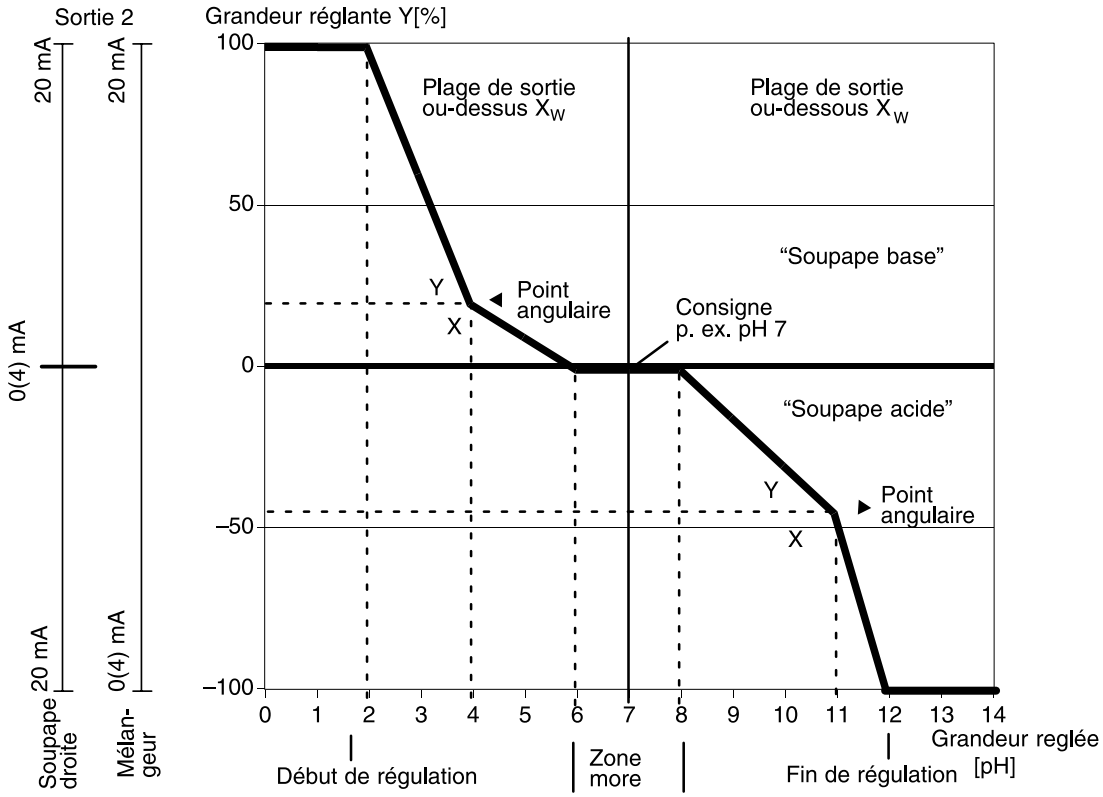
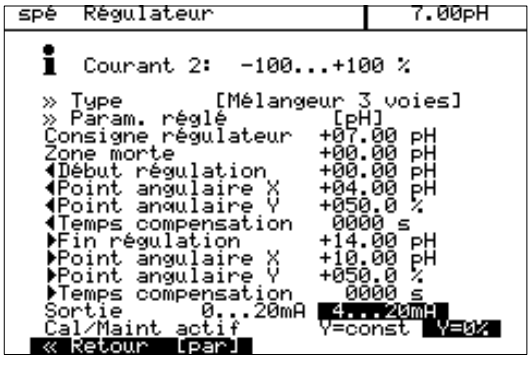


Fig. 4-1 Caractéristique de régulation

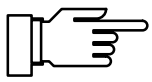


La Fig. 4-1 montre la caractéristique du régulateur du Process Unit 77 (X) pH . Tous les points de la caractéristique peuvent être programmés:

- La plage de sortie définit dans quelle plage le régulateur est actif: au-dessus ou au-dessous de la valeur de consigne X_W (sauf mélangeur 3 voies)
- La valeur de consigne est la valeur visée par la régulation.
- Début de régulation et
- fin de régulation
  définissent la plage de régulation.
  En dehors de cette plage, la grandeur réglante a une valeur fixe de +100 % ou -100 %.
- Il n'y a pas de régulation dans la zone morte.

La zone morte s'étend symétriquement de part et d'autre de la valeur de consigne. Sa largeur est programmable.

- Avec le point angulaire X et le point angulaire Y, vous pouvez programmer un point angulaire pour les deux plages de régulation (◀ : grandeur réglée < valeur de consigne et ▶ : grandeur réglée > valeur de consigne). Vous pouvez ainsi réaliser deux pentes de régulation différentes pour obtenir une caractéristique optimale même par ex. avec des caractéristiques de titration fortement non linéaires.
- Le temps de compensation détermine la part I du régulateur. Si vous programmez un „temps de compensation 0000 s“, la part I est désactivée. Le temps de compensation peut être programmé séparément pour les deux plages de régulation (◀ : grandeur réglée < valeur de consigne et ▶ : grandeur réglée > valeur de consigne).
- Cal/Maint actif vous permet de choisir si la sortie régulateur doit être gelée à sa dernière valeur durant l'étalonnage et l'entretien (Y = const) ou si la grandeur réglante passe à 0 % (Y = 0 %).



Vous pouvez entrer manuellement la grandeur réglante Y dans le menu Entretien aux fins de test (voir p. 7-3).

La grandeur réglante

La grandeur réglante est délivrée par la sortie 2. Dans le cas du régulateur à durée ou à fréquence d'impulsion ainsi que pour la régulation avec une soupape droite analogique, vous devez choisir la plage de sortie:

- Plage de régulation au dessous de la valeur de consigne X_W :
  plage de grandeur réglante 0 ... +100 %
  correspond à [0 (4) ... 20 mA]
- Plage de régulation au dessus de la valeur de consigne X_W :
  plage de grandeur réglante 0 ... -100 %
  correspond à [0 (4) ... 20 mA]

Dans le cas du mélangeur 3 voies, la sortie 2 fonctionne dans toute la plage de régulation:

- Y = –100 ... +100 % correspond à [0 (4) ... 20 mA]

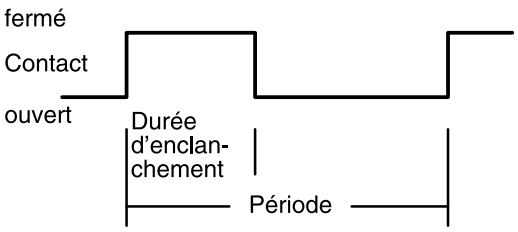
Lorsqu'elle est programmée en régulateur numérique, la sortie 2 est utilisée comme un contact. Elle

permet ainsi de piloter par ex. des soupapes ou des pompes de dosage. La durée d'enclenchement ou la fréquence de commutation des contacts varie alors en fonction de la grandeur réglante.

Lorsqu'elle est programmée en régulateur analogique, la sortie 2 est utilisée comme sortie courant de au choix 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA. Le type de soupape définit le comportement du courant de sortie. Vous avez le choix entre un mélangeur 3 voies ou une soupape droite.

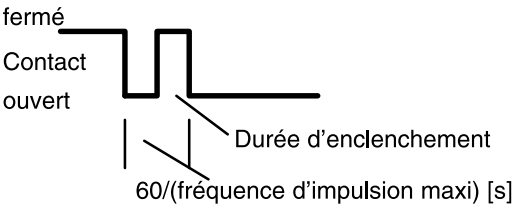
La grandeur réglante courante et la valeur de consigne peuvent être visualisées sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

Le régulateur à durée d'impulsion



Le régulateur à durée d'impulsion est utilisé pour piloter une vanne servant d'organe de réglage.
Il commute le contact pendant une durée qui est fonction de la grandeur réglante.
La durée de la période reste constante.
La durée d'enclenchement minimale est respectée même si la grandeur réglante adopte des valeurs correspondantes. Ceci permet par ex. de prendre en compte le temps de réaction d'une soupape.
Si la durée d'enclenchement minimale est programmée sur 0, le système impose une durée d'enclenchement minimale de 0,25 s.

Le régulateur à fréquence d'impulsion

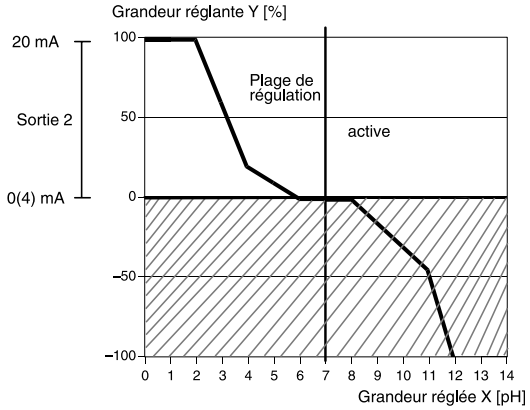


Le régulateur à fréquence d'impulsion est utilisé pour piloter une pompe de dosage (commandée en fréquence) comme organe de réglage.
Il fait varier la fréquence d'activation des contacts.
La fréquence d'impulsion maximale [imp/min] est programmable. Elle dépend de la pompe de dosage utilisée. Sa valeur maximale est de 120 imp/min.
La durée d'enclenchement est constante.
Elle découle automatiquement de la fréquence d'impulsion maximale programmée:

Durée d'enclenchement [s] =
30 / fréquence d'impulsion maxi [imp/min]

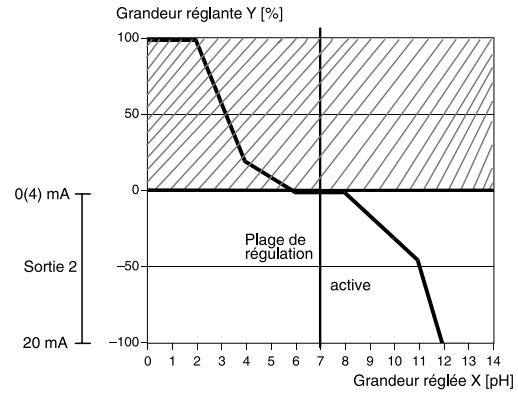
La soupape droite

Avec le réglage soupape droite, une vanne de réglage analogique est pilotée avec un courant de 0 (4) ... 20 mA.
La plage de sortie est définie dans la programmation.



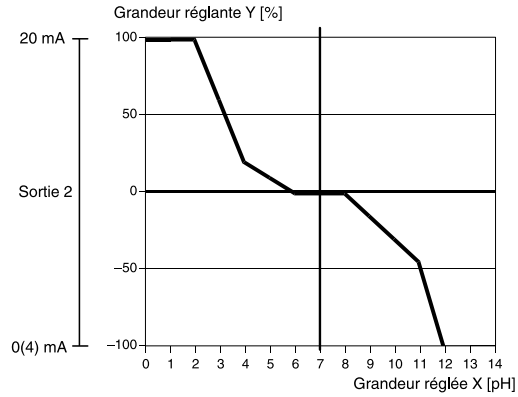
Plage de sortie inférieure à la valeur de consigne X_W

Pour la soupape droite, la sortie du régulateur analogique agit dans la plage 0 ... +100 %.
+100 % correspondent à un courant de 20 mA. Le régulateur délivre uniquement la grandeur réglante pour le côté au-dessous de la valeur de consigne. La grandeur réglante ne peut pas être délivrée au-dessus de la valeur de consigne, la sortie reste à 0 (4) mA.



Plage de sortie supérieure à la valeur de consigne X_W

Pour la soupape droite, la sortie du régulateur analogique agit dans la plage 0 ... -100 %.
–100 % correspondent à un courant de 20 mA.
Le régulateur ne délivre la grandeur réglante qu'au-dessus de la valeur de consigne. La grandeur réglante ne peut pas être délivrée au-dessous de la valeur de consigne, la sortie reste à 0 (4) mA.



Le mélangeur 3 voies

Pour le mélangeur 3 voies, la sortie 2 est utilisée dans toute la plage de régulation. Une grandeur réglante Y = 0 % correspond alors à un courant de 10 ou 12 mA.

Messages d'erreur à la programmation du régulateur

Le régulateur est déconnecté (grandeur réglante Y = 0 %) et le message d'alarme „Aver Param Régulateur“ apparaît si l'une des conditions suivantes est remplie lors de la programmation:

Tous types de régulateurs:

- début ≥ valeur de consigne – zone morte / 2
- ◀ point angulaire X < début
- ◀ point angulaire X > valeur de consigne – zone morte / 2
- fin ≤ valeur de consigne + zone morte / 2
- ▶ point angulaire X < valeur de consigne + zone morte / 2
- ▶ point angulaire X > fin
- ◀ point angulaire Y > 100 %
- zone morte < 0
- ▶ point angulaire Y > 100 %

Uniquement régulateur à durée d'impulsion:

- ◀ durée de période < durée d'enclenchement mini * 2
- ▶ durée de période < durée d'enclenchement mini * 2

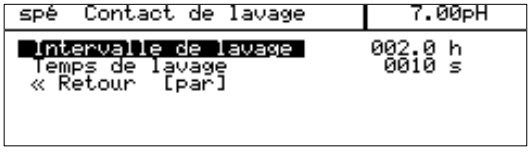
Uniquement régulateur à fréquence d'impulsion:

- fréquence d'impulsion maxi ≤ 0 imp/min
- fréquence d'impulsion maxi > 120 imp/min

Grâce à l'alarme temps de dosage (voir p. 4-22) programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à +100 % ou à –100 %, c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte. Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une soupape défectueuse.

Programmée comme contact de lavage

Si la sortie 2 est programmée comme contact de lavage, la chaîne de mesure peut être nettoyée automatiquement avec une sonde appropriée.

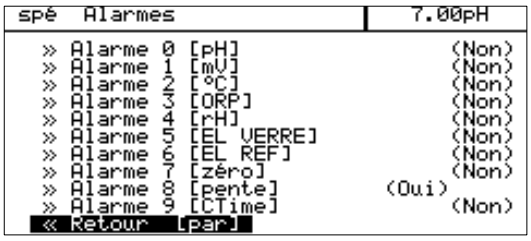


Vous pouvez spécifier l'intervalle et la durée de lavage. Si l'une des deux durées est mise à zéro, la fonction est désactivée.

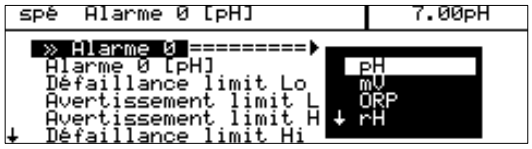
Un intervalle de lavage n'est pas activé durant l'étalonnage et l'entretien.

Au cours du lavage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à la dernière valeur ou mis à 22 mA.

Le réglage des alarmes


spé Alarmes
7.00pH
» Alarme 0 [pH] (Non)
» Alarme 1 [mV] (Non)
» Alarme 2 [°C] (Non)
» Alarme 3 [ORP] (Non)
» Alarme 4 [rH] (Non)
» Alarme 5 [EL VERRE] (Non)
» Alarme 6 [EL REF] (Non)
» Alarme 7 [zéro] (Non)
» Alarme 8 [pente] (Oui)
» Alarme 9 [CTime] (Non)
« Retour [par]

Le Process Unit 77 (X) pH vous permet d'exploiter jusqu'à 10 valeurs différentes par le biais de messages d'avertissement et d'alarme. Les alarmes sont numérotées de 0 à 9. Vous pouvez programmer séparément pour chaque alarme le paramètre à mesurer ainsi que le seuil inférieur ou supérieur pour le message d'avertissement et de défaillance. Vous pouvez également activer et désactiver chaque alarme. Les seuils d'alarme restent mémorisés même lorsque l'alarme est désactivée.

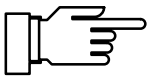


Vous pouvez programmer des seuils d'avertissement et d'alarme pour chacun des paramètres suivants:

- pH
- mV
- ORP
- température mesurée
- impédance de l'électrode de référence
- impédance de l'électrode de verre
- rH
- zéro de la chaîne de mesure
- pente de la chaîne de mesure
- temps de dosage (grandeur réglante du régulateur sur ±100%)
  (uniquement si régulateur actif)
- minuteur d'étalonnage

Vous pouvez programmer quatre seuils d'alarme indépendants pour chaque paramètre (hormis le minuteur d'étalonnage et le temps de dosage):

- Défaillance Limit Lo
  Si la valeur mesurée est inférieure au seuil programmé, le message „Défaillance“ est activé et l'écran affiche „DEFA“
- Avertissement Limit Lo
  Si la valeur mesurée est inférieure au seuil programmé, le message „Avertissement“ est activé et l'écran affiche „AVER“
- Avertissement Limit Hi
  Si la valeur mesurée est supérieure au seuil programmé, le message „Avertissement“ est activé et l'écran affiche „AVER“
- Défaillance Limit Hi
  Si la valeur mesurée est supérieure au seuil programmé, le message „Défaillance“ est activé et l'écran affiche „DEFA“



Vous pouvez visualiser les messages d'alarme momentanément actifs dans le menu Diagnostic „Liste des messages“ (voir p. 6-1).

Le traitement des alarmes / Signaux NAMUR

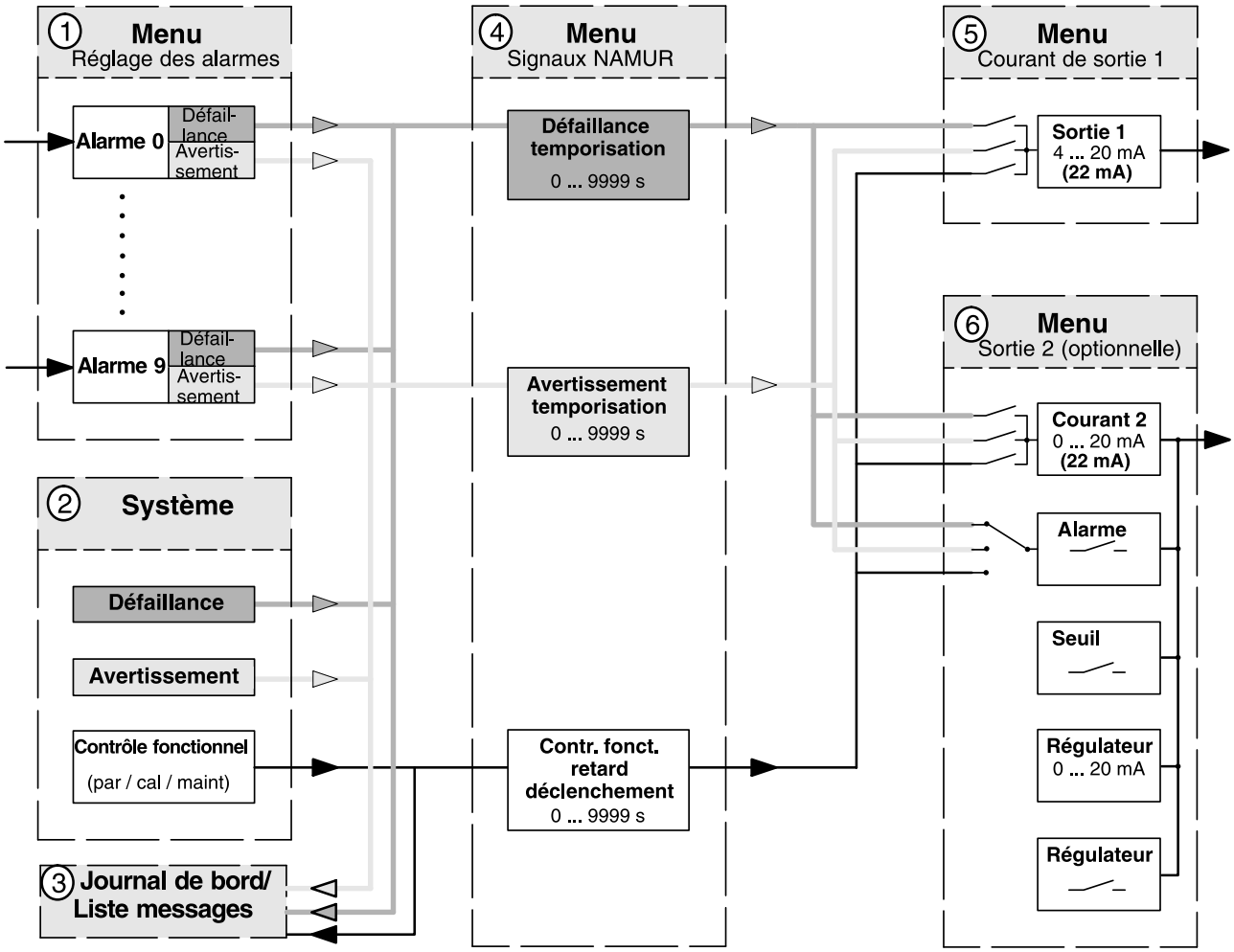
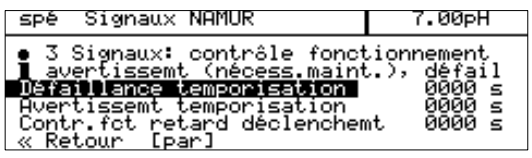


Fig. 4-2 Traitement des alarmes

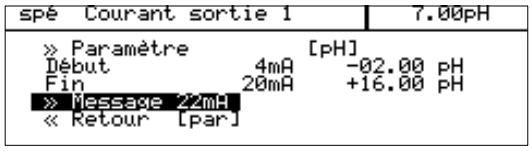
Les alarmes programmées 0 ... 9 ① et le système ② génèrent les signaux NAMUR défaillance et avertissement.
De plus, le système ② génère le signal contrôle fonctionnel lors de la programmation, de l'étalonnage et de l'entretien.

Ces signaux sont immédiatement enregistrés dans la liste des messages et dans le journal de bord ③ (option 354).

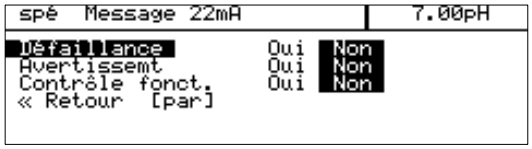


Des temporisations peuvent être programmées pour ces messages dans le menu Signaux NAMUR ④ . Les temporisations sont alors traitées séparément pour les défaillances, les avertissements et le contrôle fonctionnel.

Dans le contrôle fonctionnel, la durée programmée agit comme un retard au déclenchement!
Cela présente l'avantage que d'éventuels temps de montée de la température ou de la mesure après un étalonnage de la chaîne de mesure peuvent être ignorés par une programmation adéquate du retard au déclenchement.



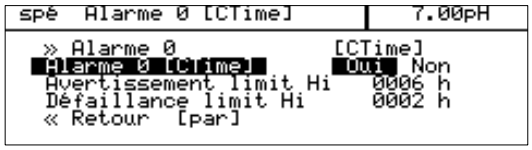
Les messages peuvent être délivrés par le courant de sortie 1 ⑤ ou la sortie 2 ⑥ (si le courant 2 est actif) sous forme de signal 22 mA.



A cet effet, les trois messages peuvent être activés séparément ou selon une combinaison quelconque dans le sous-menu Message 22 mA.

Si la sortie 2 est programmée comme contact d'alarme, les messages peuvent être émis par cette sortie. Le contact d'alarme peut être programmé dans ce menu comme contact de travail ou de repos.

Le minuteur d'étalonnage


spé Alarme 0 [CTime] 7.00pH
» Alarme 0 [CTime]
Alarme 0 [CTime] Oui Non
Avertissement limit Hi 0006 h
Défaillance limit Hi 0002 h
« Retour [par]

Le minuteur d'étalonnage vous permet de surveiller si la chaîne de mesure est étalonnée de manière régulière.
Le minuteur d'étalonnage compte le temps écoulé depuis le dernier étalonnage. Un message est émis lorsque le temps programmé est atteint.
Vous pouvez programmer un temps pour le message d'avertissement et un temps pour le message de défaillance dans le menu „Réglage des alarmes“.

La position du minuteur d'étalonnage peut être visualisée sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

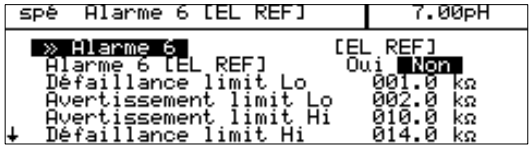
La surveillance de la chaîne de mesure Sensocheck®

La surveillance de la chaîne de mesure Knick Sensocheck® mesure l'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence. Cette mesure est effectuée en continu, parallèlement à la mesure du pH.

Les impédances des électrodes constituent un bon moyen pour en connaître l'état, l'encrassement (pour l'électrode de référence), le bris de verre (pour l'électrode de verre), le vieillissement ou la rupture d'un câble.

spé Alarme 5 [EL VERRE] 7.00pH
» Alarme 5 [EL VERRE]
Alarme 5 [EL VERRE] Oui Non
Défaillance limit Lo 0001 MΩ
Avertissement limit Lo 0002 MΩ
Avertissement limit Hi 0010 MΩ
Défaillance limit Hi 0180 MΩ

Les impédances absolues des électrodes dépendent fortement du fabricant et du type.
Vous devez par conséquent déterminer les valeurs de consigne de la chaîne de mesure utilisée sur une chaîne de mesure neuve. Pour ce faire, vous pouvez afficher les valeurs d'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-1) ou en relever les caractéristiques sur la trace d'étalonnage (voir p. 6-1).
Définissez dans la programmation des „alarmes“ les seuils pour les messages d'avertissement et de défaillance. Si la valeur de l'impédance de l'électrode de verre ou de référence franchit un seuil inférieur ou supérieur programmé, un message d'avertissement ou de défaillance est émis.

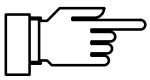

spé Alarme 6 [EL REF] 7.00pH
» Alarme 6 [EL REF]
Alarme 6 [EL REF] Oui Non
Défaillance limit Lo 001.0 kΩ
Avertissement limit Lo 002.0 kΩ
Avertissement limit Hi 010.0 kΩ
Défaillance limit Hi 014.0 kΩ

Valeur supérieure de l'impédance de l'électrode de verre dépassée: rupture de câble ou chaîne de mesure à sec.
Valeur inférieure de l'impédance de l'électrode de verre dépassée: bris de verre.
Valeur supérieure de l'impédance de l'électrode de référence dépassée: encrassement de l'électrode de référence.

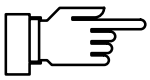
Valeur inférieure de l'impédance de l'électrode de référence dépassée: court-circuit.

Les impédances de l'électrode de verre et de l'électrode de référence peuvent être affichées sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

Consignes pour la mesure de l'impédance



Pour obtenir une surveillance parfaite de l'impédance de l'électrode de verre, il est nécessaire d'utiliser des câbles appropriés, de capacité suffisamment faible, pour le raccordement de la chaîne de mesure.



La surveillance des électrodes n'est pas possible en cas d'utilisation d'un amplificateur séparateur!

Les impédances des électrodes sont mesurées dynamiquement à partir d'une faible tension alternative. On obtient ainsi pour l'électrode de verre des impédances de l'ordre de 0,8 fois celles des valeurs déterminées par la mesure statique suivant la norme CEI 746, section 2.
La capacité du câble de raccordement de l'électrode n'entre pas dans la mesure si sa valeur ne dépasse pas 2 nF (ce qui correspond à une longueur du câble de mesure d'environ 20 m). Etant donné que la faible impédance de l'électrode de référence ne peut être mesurée que par l'intermédiaire de l'électrolyte de mesure, la conductivité de ce dernier intervient dans l'impédance globale mesurée. Cette impédance peut ainsi prendre des valeurs nettement plus élevées qu'avec la mesure suivant CEI 746, section 2.

Si une électrode de référence de très faible résistance (< 100 Ω) est utilisée, une résistance supplémentaire de 100 Ω peut être insérée en série pour rester dans la plage de mesure du Process Unit 77 (X) pH.

Les impédances sont analysées en continu après le calcul de la moyenne de plusieurs mesures. Lorsque la valeur minimale ou maximale de la fenêtre d'alarme est atteinte ou franchie, un message d'avertissement ou de défaillance est émis.
Comme les impédances des chaînes de mesure, notamment celle de la membrane en verre, varient en fonction de la température, elles sont converties à une température de référence de 25 °C, de manière à ce que les impédances affichées et analysées soient comparables même en cas de fluctuation importante de la température de mesure. Ceci simplifie également la spécification de plages raisonnables pour la surveillance des électrodes.

Communication HART®

Avec l'option 467 „Communication HART®“, vous pouvez, par exemple avec un terminal portatif ou à partir du poste de contrôle, communiquer avec le Process Unit 77 (X) pH via le courant de boucle. Les caractéristiques de l'appareil, les valeurs mesurées et les messages peuvent être consultés. Le Process Unit 77 (X) pH peut être adressé par le maître de deux façons: par une adresse fixe longue, unique au monde ou par une adresse courte programmable.

Adresse de l'appareil

L'adresse de l'appareil est unique au monde pour chaque appareil. Elle se compose de l'identification du fabricant, du type d'appareil et de son numéro de série.

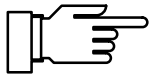
Adresse courte

L'adresse courte a deux fonctions. Choisissez l'adresse 00 pour une **liaison point à point.** Le courant de sortie reste piloté par le signal de mesure.

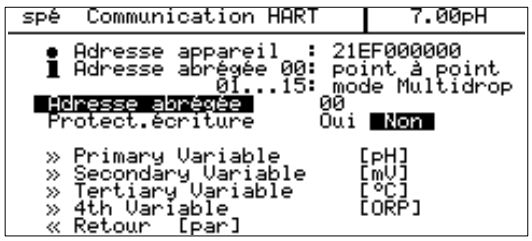
Dans le **mode bus** (Multidrop) chaque appareil raccordé doit avoir une adresse courte sans équivoque. Utilisez à cet effet les adresses 01 ... 15. Tous les appareils délivrent par la sortie de courant une valeur constante de 4 mA. Les informations sont entièrement transmises par le signal HART®.

Protection en écriture

La protection en écriture protège les données programmées contre toutes modifications via l'interface HART®. La protection en écriture peut être activée et désactivée uniquement par le menu.



Lorsque la protection en écriture est activée, l'adresse courte ne peut plus être modifiée non plus par les commandes HART®.



Vous pouvez sélectionner l'adresse courte de l'appareil et activer ou désactiver la protection en écriture.
Par des menus déroulants, vous pouvez sélectionner un paramètre pour chacune des variables HART® „Secondary Variable“, „Tertiary Variable“ et „4th Variable“.
La „Primary Variable“ est toujours affectée au paramètre du courant de sortie 1.

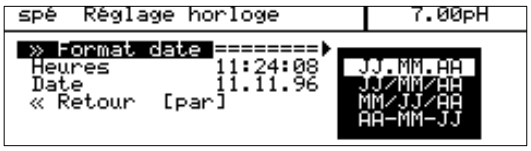
Les paramètres sélectionnés peuvent être appelés avec la commande HART® #3 (Read Dynamic Variables and P.V. Current). Ceci permet de transmettre et d'exploiter jusqu'à quatre paramètres avec des programmes HART standards (sans Device Description).

Commandes HART®

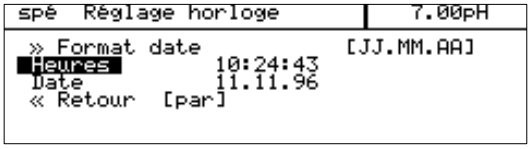
HART® est une marque déposé de HART Communication Foundation

Vous trouverez une liste des commandes HART® pour le Process Unit 77 (X) pH dans l'annexe „Process Unit 77 (X)... Transmitter-Specific Command Specification“ (uniquement avec l'option 467).

Réglage de l'horloge



Vous pouvez programmer votre représentation habituelle dans le menu déroulant Format date.



L'horloge se met à fonctionner à partir de la valeur enregistrée dès que vous appuyez sur **enter**. Pour abandonner une entrée (Undo), pressez **par** . L'horloge conserve l'heure précédente sans changement.

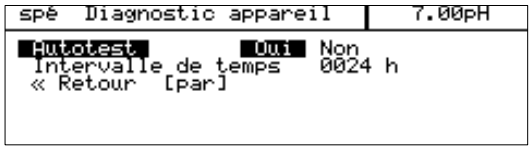
Numéro/note du poste de mesure

Dans le menu Numéro poste de mesure, vous pouvez décrire le poste de mesure suivant la norme DIN 19227 (ISO 3511). Vous pouvez en outre ajouter une note pour le poste de mesure.
Chaque entrée peut comprendre 16 caractères au maximum.
Dans le mode mesure, le numéro ou la note du poste de mesure figure sous les affichages secondaires. La commutation se fait avec la touche **enter**.

Le „HART®- Descriptor“ vous permet de programmer par exemple sous la forme de note des instructions d'utilisation qui seront alors affichées à l'écran. La communication HART® n'utilise que les 8 premiers caractères du numéro de poste de mesure (spécification HART®).

Appareil	HART®	Longueur caractères
Poste de mesure	TAG	16 (HART® : 8)
Note	DESCRIPTOR	16
–	MESSAGE	32

Diagnostic de l'appareil



Le Process Unit 77 (X) pH peut réaliser de manière cyclique un autotest (test de mémoire) automatique. Si la mémoire présente une anomalie, l'appareil délivre le message d'avertissement „Aver Diagnostic appareil“.
L'autotest automatique est effectué uniquement si l'appareil se trouve dans le mode mesure et si l'intervalle de temps n'est pas programmé sur 0000 h.
La mesure se poursuit en arrière-plan durant le test. Toutes les sorties restent commandées.

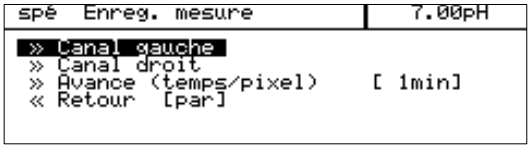
Vous pouvez effectuer manuellement les tests de l'appareil dans le menu „Diagnostic appareil“ et afficher les résultats (voir p. 6-4).

Enregistreur de mesure

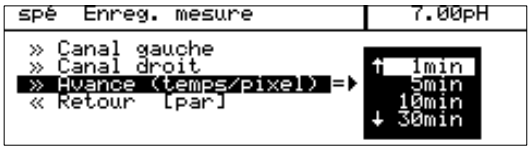
Si vous souhaitez utiliser l'enregistreur de mesure mais si votre appareil n'est pas équipé de l'option 448, vous pouvez rajouter celle-ci. Voir le déblocage des options, p. 4-33.

„Enregistreur sur place“

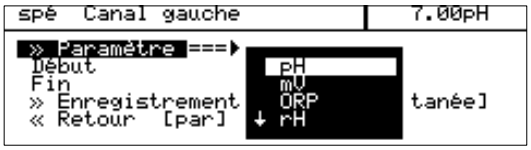
L'enregistreur de mesure intégré enregistre en continu deux paramètres au choix et les affiche graphiquement de manière synchronisée l'un à côté de l'autre sur l'écran, ce qui permet de visualiser le processus ou par ex. d'optimiser le régulateur.
Le paramètre, la plage de mesure, le mode d'enregistrement et l'avance (défilement) sont programmables dans une large mesure. Les 500 dernières valeurs mesurées avec l'heure et la date sont proposées sous forme graphique et numérique.



L'enregistreur de mesure se règle comme tout enregistreur: Le canal de droite et le canal de gauche sont programmables séparément. L'avance (base de temps) s'applique conjointement aux deux canaux.



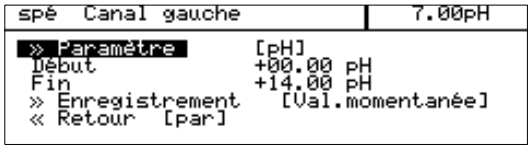
Un cycle compris entre 2 secondes et 10 heures est disponible pour l'avance pour chaque entrée d'enregistreur. Avec un cycle de 2 secondes, l'enregistreur indique les données des 16 dernières minutes. Avec un cycle de 10 heures, il s'agit des données des 7 derniers mois.



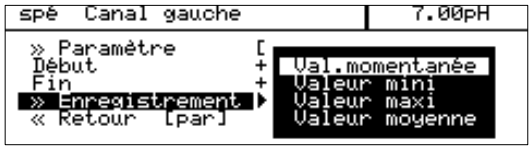
Canal droit et gauche:
Choisissez dans le menu déroulant Paramètre, le paramètre à piloter pour chaque canal.
Vous disposez des paramètres suivants:

- pH
- mV
- ORP (redox)
- rH
- température mesurée (°C)
- SORT1 courant de sortie 1
- SORT2 courant de sortie 2 (uniquement avec l'option 487 et courant de sortie 2 programmé)

- EL REF impédance de l'électrode de référence
- EL VERRE impédance de l'électrode de verre



Avec Début et Fin, vous pouvez définir la plage de l'enregistreur. Ces valeurs n'influent que sur la représentation graphique à l'écran. Toutes les valeurs mesurées sont mémorisées avec leurs décimales.



Le menu déroulant Enregistrement vous permet de choisir parmi quatre possibilités:

- **Valeur momentanée**
  La valeur mesurée momentanée est toujours enregistrée dans l'enregistreur de mesure après le temps d'avance.
- **Valeur mini**
  Chaque valeur mesurée est contrôlée dans l'enregistreur. La plus faible valeur mesurée détectée durant l'avance est enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur.
- **Valeur maxi**
  Chaque valeur mesurée est contrôlée dans l'enregistreur. La plus forte valeur mesurée détectée durant l'avance est enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur.
- **Valeur moyenne**
  Chaque valeur mesurée est prise en compte par l'enregistreur pour le calcul de la valeur moyenne, ce qui signifie que la valeur enregistrée dans l'enregistreur de mesure est la moyenne arithmétique de toutes les mesures faites durant l'avance. Etant donné que le pH est une grandeur logarithmique, elle n'est pas très bien adaptée au calcul de la valeur moyenne.

Entrée d'un code d'accès

L'accès au menu Etalonnage, au menu Entretien (Maintenance), à la programmation au niveau exploitation et au niveau spécialiste peut être protégé à chaque fois par un code d'accès.
Vous pouvez programmer ou désactiver individuellement tous les codes d'accès (le code d'accès spécialiste ne peut pas être désactivé).

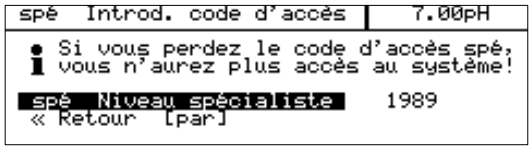
Lorsque les codes d'accès sont désactivés, l'accès aux menus n'est pas protégé!
Pour votre sécurité, n'utilisez pas les codes d'accès standards!
Les codes d'accès programmés en usine sont identiques pour tous les appareils. Nous vous recom-

spé Introd. code d'accès 7.00pH
cal Etalonnage Oui Non
maint Maintenance Oui Non
exp Niveau exploitation Oui Non
Modifier code d'accès 1246
» spé Niveau spécialiste
« Retour [par]

mandons par conséquent de programmer vos propres codes d'accès.
La ligne „Modifier code d'accès“ apparaît uniquement si un code d'accès est activé. Le code d'accès reste programmé même s'il a été désactivé.

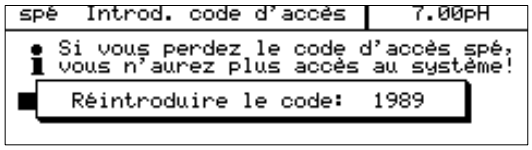
Programmation du code d'accès spécialiste

En cas de perte du code d'accès spécialiste, l'accès au système est bloqué! Il n'est alors plus possible de programmer au niveau spécialiste.
Tous les points de menu bloqués ne peuvent plus non plus être programmés au niveau exploitation.


spé Introd. code d'accès 7.00pH
Si vous perdez le code d'accès spé,
vous n'aurez plus accès au système!
spé Niveau spécialiste 1989
« Retour [par]

Veuillez vous adresser dans ce cas à:

Knick Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
Team Export
Beuckestraße 22
14163 Berlin
Allemagne
Tél.: +49-180-5642539
Fax.: +49-30-80191-200
E-Mail: export@knick.de


spé Introd. code d'accès 7.00pH
Si vous perdez le code d'accès spé,
vous n'aurez plus accès au système!
Réintroduire le code: 1989

A titre de sécurité, l'appareil vous demande d'entrer une seconde fois le code d'accès spécialiste.
Si la seconde entrée diffère de la première ou si vous interrompez avec **par** , le code d'accès reste inchangé.

Si vous programmez „0000“ comme code d'accès spécialiste, vous pouvez accéder au niveau spécialiste sans avoir à entrer de code d'accès, en pressant **enter** lors de la demande de code d'accès.

Si vous programmez „0000“ comme code d'accès spécialiste, l'accès aux menus et la programmation de l'appareil ne sont pas protégés!
Une modification incorrecte de la programmation peut entraîner un dysfonctionnement du Process Unit 77 (X) pH et des erreurs de mesure!

Codes d'accès programmés en usine

Les codes d'accès suivants sont programmés à la livraison du Process Unit 77 (X) pH:

- Code d'accès étalonnage: 1147
- Code d'accès entretien: 2958
- Code d'accès exploitation: 1246
- Code d'accès spécialiste: 1989

Déblocage des options

Grâce aux numéros de transaction (TAN), vous pouvez à tout moment ajouter vous-même des options logicielles sans avoir à démonter l'appareil. L'ajout de ces options se fait à l'aide d'un numéro de transaction unique, propre à l'appareil.

Pour ce déblocage, vous avez besoin:

- du numéro de l'option souhaitée,
- de la désignation de l'appareil (Process Unit 77 (X) pH)
- et du numéro de série de votre appareil.

Vous trouverez ces indications dans le diagnostic/ descriptif de l'appareil (voir p. 6-4). Le prix de l'option est fixé suivant le barème en vigueur.

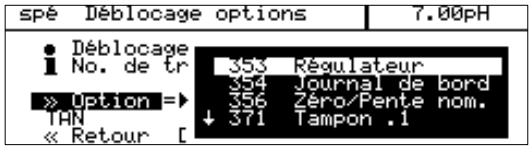
Vous trouverez une liste des options disponibles page 9-1.

Le numéro de transaction (TAN) vous sera remis par:

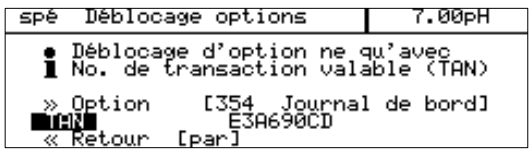
Knick Elektronische Meßgeräte GmbH & Co.
Beuckestraße 22
14163 Berlin
Allemagne
Tél.: +49-180-5642539
Fax.: +49-30-80191-200
E-Mail: export@knick.de

Déblocage des options par numéro de transaction (TAN):

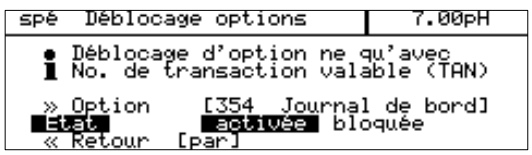
Adressez-vous ensuite à l'adresse ci-dessus avec le numéro de l'option, la désignation de l'appareil et le numéro de série.



1. Sélectionnez l'option souhaitée dans le menu déroulant Option.


spé Déblocage options 7.00pH
Déblocage d'option ne qu'avec
No. de transaction valable (TAN)
» Option [354 Journal de bord]
TAN E3A690CD
« Retour [par]

2. Entrez le numéro de transaction communiqué et validez votre entrée avec **enter**.


spé Déblocage options 7.00pH
Déblocage d'option ne qu'avec
No. de transaction valable (TAN)
» Option [354 Journal de bord]
Etat activée bloquée
« Retour [par]

3. Si le numéro TAN est correct, vous pouvez activer ou bloquer l'option. Vous pouvez réutiliser ce numéro de transaction à volonté pour activer ou bloquer l'option sur ce Process Unit 77 (X) pH.

5 L'étalonnage

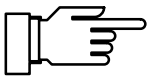
Pourquoi faut-il étalonner?

Chaque **chaîne de mesure du pH** possède son propre **point zéro** et sa propre **pente**. Ces deux valeurs changent en raison du vieillissement et de l'usure. Afin d'obtenir une précision suffisante de la mesure du pH, il faut donc effectuer régulièrement une adaptation aux caractéristiques de la cellule de mesure (étalonnage). La tension délivrée par la chaîne de mesure est corrigée par le Process Unit 77 (X) pH en fonction du zéro et de la pente de la chaîne de mesure et affichée en valeur de pH.

Lors de l'étalonnage, la chaîne de mesure est plongée dans une ou deux **solutions tampon** dont le pH est parfaitement connu. Le Process Unit 77 (X) pH mesure les tensions de la chaîne de mesure de même que la température de la solution tampon et calcule automatiquement le zéro et la pente de la chaîne de mesure.

En l'absence d'étalonnage, tout pH-mètre fournit des mesures imprécises ou fausses!
Un étalonnage s'impose notamment après le remplacement de la chaîne de mesure!

Les fonctions de surveillance de l'étalonnage

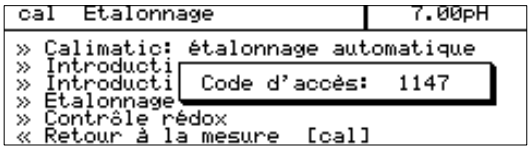


Le Process Unit 77 (X) pH possède de nombreuses fonctions qui surveillent le bon déroulement des étalonnages et l'état de la chaîne de mesure. Ceci autorise une documentation pour l'assurance qualité suivant la norme ISO 9000 et les **BPM**.

- Sensocheck® surveille l'état de la chaîne de mesure en mesurant l'**impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence** (voir p. 4-26).
- La réalisation régulière de l'étalonnage peut être surveillée par le **minuteur d'étalonnage** (voir p. 4-26).
- La **trace d'étalonnage** (BPM) fournit toutes les valeurs significatives du dernier étalonnage. (voir p. 6-1).

- La **statistique de la chaîne de mesure** montre l'évolution des paramètres de la chaîne de mesure lors des trois derniers étalonnages par rapport au **premier étalonnage** (voir p. 6-2).
- L'**étalonnage de la bande de tolérance** (option 447) empêche que les faibles dispersions d'étalonnage du zéro et de la pente qui se produisent habituellement dans la pratique se traduisent immédiatement par un déplacement des données d'étalonnage et par conséquent par un décalage de la valeur mesurée. Un décalage n'intervient que si les données se situent en dehors des bandes de tolérance programmées, donc uniquement en cas de variations significatives voir p. 4-7.
- L'**enregistreur de bande de tolérance** (option 447) représente graphiquement à l'écran les données d'étalonnage déterminées et les bandes de tolérance sélectionnées. Toute dérive due au vieillissement ou à des dispersions dans l'étalonnage est immédiatement décelable, ce qui permet de déduire facilement la tenue de la chaîne de mesure et l'intervalle d'étalonnage nécessaire voir p. 6-3.
- Le **journal de bord** indique, avec la date et l'heure, si un étalonnage a été effectué parmi les 200 derniers événements (voir p. 6-4).
- Pour le zéro, la pente, l'impédance de l'électrode de verre et l'impédance de l'électrode de référence, vous pouvez programmer des seuils pour un **message d'alarme** et un **message de défaillance** (voir p. 4-22). Cela vous permet de surveiller automatiquement l'état et le vieillissement de la chaîne de mesure à partir des données d'étalonnage.

Le menu Etalonnage

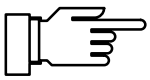


Si l'étalonnage est protégé par un code d'accès, vous devez entrer celui-ci pour accéder au menu Etalonnage.
Le code d'accès étalonnage peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste (voir p. 4-31).

Vous avez le choix entre cinq modes d'étalonnage différents:

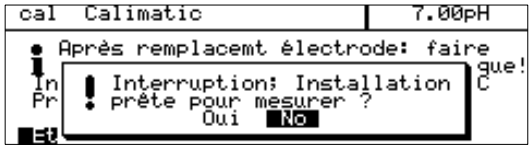
- Détection automatique des tampons avec Calimatic®
- Introduction manuelle des valeurs des tampons
- Introduction des valeurs de chaînes de mesure préalablement mesurées

- Etalonnage par prélèvement d'échantillon
- Contrôle redox



Le dernier mode d'étalonnage utilisé est proposé automatiquement lorsque vous appelez le menu Etalonnage.

Après l'entrée du code d'accès, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.



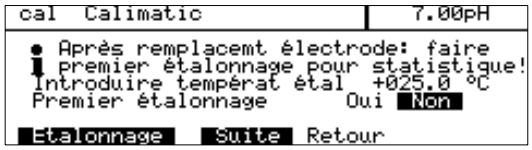
Si vous pressez **meas** avant l'étalonnage avec le premier tampon, l'appareil vous demande une nouvelle fois si vous désirez arrêter l'étalonnage.

Si vous arrêtez l'étalonnage, les anciennes données d'étalonnage sont conservées.

Si vous pressez **meas** après l'étalonnage avec le premier tampon, l'appareil vous demande une nouvelle fois si vous désirez arrêter l'étalonnage.

Si vous arrêtez l'étalonnage, le nouveau zéro est validé mais l'ancienne pente est conservée.

Que signifie „premier étalonnage“?



Lors du premier étalonnage, les paramètres de la chaîne de mesure sont mémorisés comme valeurs de référence pour la statistique de la chaîne de mesure.

Dans „Statistique chaîne de mesure“ du menu Diagnostic, les différences de point zéro, de pente, d'impédance de l'électrode de verre et de l'électrode de référence sont affichées pour les trois derniers étalonnages, par rapport aux valeurs de référence du premier étalonnage. Cela permet d'évaluer la dérive et le vieillissement de la chaîne de mesure.

Quand faut-il effectuer un premier étalonnage ?

Un premier étalonnage doit être effectué à chaque fois que la chaîne de mesure a été remplacée! L'enregistreur de bande de tolérance (option 447) est remis à zéro après chaque premier étalonnage. Il n'est donc pas possible de confondre les données de l'ancienne et de la nouvelle chaîne de mesure.

La compensation de température en cours d'étalonnage

Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température de la solution tampon est importante pour deux raisons:

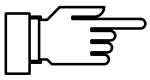
- La pente de la chaîne de mesure du pH est liée à la température. La tension mesurée doit par conséquent être corrigée en fonction de la température (équation de Nernst).
- Le pH de la solution tampon est lié à la température. Il faut par conséquent connaître la température de la solution tampon lors de l'étalonnage afin de pouvoir relever dans la table des tampons la valeur effective du pH.

Lors de la programmation, vous décidez si la température d'étalonnage est mesurée automatiquement ou si elle doit être entrée manuellement (voir p. 4-5).

Compensation automatique de la température

Au cours de la compensation automatique de la température, le Process Unit 77 (X) pH mesure la température d'étalonnage à l'aide d'une sonde de température (Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ).

Si vous utilisez la compensation automatique de la température lors de l'étalonnage, une sonde de température raccordée à l'entrée température du Process Unit 77 (X) pH doit plonger dans la solution tampon.
Dans le cas contraire, il faut utiliser l'introduction manuelle de la température d'étalonnage.



Si „Temp. étalonnage auto“ est programmé, „Température mesurée étal.“ apparaît dans le menu.
Si „Temp. étalonnage manuelle“ est programmé „Introduire températ étal“ apparaît dans le menu.

Etalonnage en un ou deux points ?

Pour les modes

- étalonnage automatique avec Knick Calimatic®
- étalonnage avec introduction manuelle des valeurs du tampon

vous avez le choix entre un étalonnage en un point ou en deux points.

Etalonnage en deux points

La chaîne de mesure est étalonnée avec deux solutions tampon. Ceci permet de déterminer le zéro et la pente de la chaîne de mesure.

Un étalonnage en deux points est nécessaire lorsque

- le pH mesuré oscille fortement,
- le pH mesuré s'écarte beaucoup du zéro de la chaîne de mesure,
- le pH doit être mesuré de manière très précise ou
- la chaîne de mesure est soumise à une forte usure.

Etalonnage en un point

La chaîne de mesure est étalonnée avec une seule solution tampon.
Ceci permet de déterminer uniquement le zéro de la chaîne de mesure, qui sera pris en compte par le Process Unit 77 (X) pH.

Un étalonnage en un point se justifie et est acceptable lorsque les valeurs à mesurer sont proches du zéro de la chaîne de mesure, de sorte que la modification de la pente de la chaîne de mesure n'a pas grande importance.

Etalonnage automatique avec Knick Calimatic®

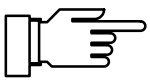
Une ou deux solutions tampon sont utilisées pour l'étalonnage automatique avec Knick Calimatic®. Lorsque la chaîne de mesure a été plongée dans la solution tampon, le Process Unit 77 (X) pH reconnaît automatiquement la valeur nominale du tampon à l'aide de la tension de la chaîne de mesure et de la température mesurée.
L'ordre des solutions tampon est sans importance, mais elles doivent faire partie du **jeu de tampons** (voir p. 4-7) défini lors de la programmation.
Calimatic® tient compte de l'effet de la température sur la valeur du tampon.

Toutes les données d'étalonnage sont converties à une température de référence de 25 °C.
Pendant l'étalonnage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.

Utilisation de chaînes de mesure dont le zéro s'écarte du pH 7

Si l'appareil est équipé de l'option 356, vous pouvez programmer le zéro nominal et la pente nominale de la chaîne de mesure
(voir p. 4-9).

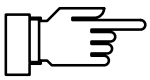
L'étalonnage automatique avec Knick Calimatic® est alors possible également pour les chaînes de mesure dont le zéro se situe par exemple à pH = 4,6.



L'étalonnage est valable si le zéro de la chaîne de mesure s'écarte de < ± 1 pH et la pente de <± 5,5 mV/pH des valeurs nominales.

A quoi faut-il veiller lors de l'étalonnage ?

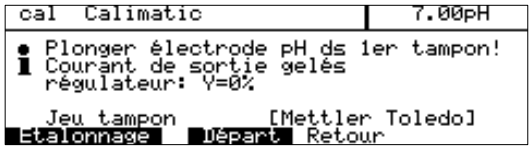
N'utilisez que des solutions tampon neuves non diluées!
Les solutions tampon doivent faire partie du jeu de tampons programmé (voir p. 4-7)!



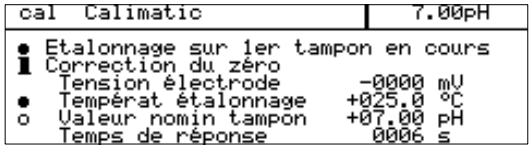
Lors de la mesure de l'impédance de l'électrode de référence (cavalier retiré entre les bornes 3 et 4), la solution tampon doit être reliée électriquement à la borne 4 pendant l'étalonnage.

Pour cela, plongez une électrode auxiliaire dans la solution tampon et reliez-la à la borne 4.

Le cycle d'étalonnage

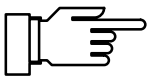

cal Calimatic 7.00pH
● Plonger électrode pH ds 1er tampon!
ℹ Courant de sortie gelés
régulateur: Y=0%
Jeu tampon [Mettler Toledo]
Etalonnage Départ Retour

Après la dépose, plongez la chaîne de mesure dans la 1ère solution tampon et commencez l'étalonnage.


cal Calimatic 7.00pH
● Etalonnage sur 1er tampon en cours
ℹ Correction du zéro
Tension électrode -0000 mV
● Température étalonnage +025.0 °C
○ Valeur nomin tampon +07.00 pH
Temps de réponse 0006 s

Lorsque le Process Unit 77 (X) pH a reconnu la solution tampon, la valeur nominale du tampon est affichée.
Le **temps de réponse** indique la durée nécessaire à la chaîne de mesure pour délivrer une tension de mesure stable.

Le temps d'attente avant stabilisation de la tension de mesure peut être écourté avec **cal** . La précision des valeurs d'étalonnage en est cependant réduite!

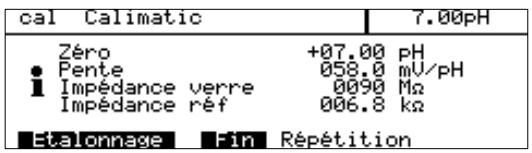


En cas de forte fluctuation de la tension de la chaîne de mesure ou de la température mesurée, l'opération d'étalonnage s'interrompt au bout de 2 minutes.

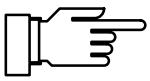
cal Calimatic 7.00pH
● Plonger électrode pH ds 2e tampon!
ℹ En cas d'étalonnage en un point
choisir: 'Etalonnage Interruption'
Etalonnage Départ Interruption

Rincez bien la chaîne de mesure. Pour l'étalonnage en deux points, plongez la chaîne de mesure dans la 2ème solution tampon, et lancez la deuxième étape d'étalonnage. L'étalonnage est effectué avec le deuxième tampon.

Pour l'étalonnage en un point, vous pouvez quitter le menu avec „Etalonnage interruption“ après le montage de l'électrode.



Si l'étalonnage a été effectué correctement, les caractéristiques de la chaîne de mesure sont affichées.
Un message d'erreur s'affiche en cas d'étalonnage incorrect. Un nouvel étalonnage doit alors être effectué.



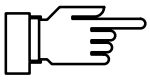
Si votre appareil est équipé de l'option 447, chaque étalonnage est consigné dans l'enregistreur de bande de tolérance (voir p. 4-8).

Les valeurs de l'étalonnage ne sont pas enregistrées à chaque étalonnage lorsque l'appareil est équipé de l'option 447 et que la bande de tolérance d'étalonnage est activée. La ligne „Tolérance étal.“ vous indique si le seuil de tolérance a été dépassé et si les données de l'étalonnage ont été reprises („Param. él. nouv.“) ou si les données d'étalonnage n'ont pas été reprises car elles restent à l'intérieur de la bande de tolérance („Param. él. précéd.“).

Etalonnage avec introduction manuelle des valeurs des tampons

Une ou deux solutions tampon sont utilisées pour l'étalonnage avec introduction manuelle des valeurs des tampons.

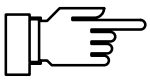
Lorsque la chaîne de mesure a été plongée dans les solutions tampon, le Process Unit 77 (X) pH affiche la température mesurée.
Les valeurs des tampons corrigées en fonction de la température doivent ensuite être entrées manuellement. A cet effet, relevez la valeur du tampon correspondant à la température affichée dans la table des tampons (par exemple sur le flacon). Procédez à une interpolation pour les températures intermédiaires.



Toutes les données d'étalonnage sont converties à une température de référence de 25 °C.
Pendant l'étalonnage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.

A quoi faut-il veiller lors de l'étalonnage ?

N'utilisez que des solutions tampon neuves non diluées!



Lors de la mesure de l'impédance de l'électrode de référence (cavalier retiré entre les bornes 3 et 4), la solution tampon doit être reliée électriquement à la borne 4 pendant l'étalonnage.

Pour cela, plongez une électrode auxiliaire dans la solution tampon et reliez-la à la borne 4.

Le cycle d'étalonnage

```
cal  Introduction man.          7.00pH
● Après remplacemt électrode: faire
ℹ premier étalonnage pour statistique!
  Introduire températ étal  +025.0 °C
  Premier étalonnage        Oui Non
  Premier tampon            +07.00 pH
 Etalonnage  Suite  Retour
```

Sortez la chaîne de mesure et plongez-la dans la première solution tampon.
La température d'étalonnage mesurée est affichée ou doit être entrée manuellement.
Indiquez la valeur du 1er tampon corrigée en fonction de la température.

La valeur du tampon introduite doit être corrigée en fonction de la température. Cela signifie que vous devez relever dans une table la valeur du tampon correspondant à la température d'étalonnage affichée.

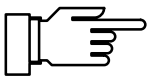
```
cal  Introduction man.          7.00pH
● Plonger électrode pH ds 1er tampon!
ℹ Courant de sortie gelés
  régulateur: Y=0%
 Etalonnage  Départ  Retour
```

Commencez l'étalonnage.

```
cal  Introduction man.          7.00pH
● Etalonnage sur 1er tampon en cours
ℹ Correction du zéro
    Tension électrode        -0000 mV
o   Températ étalonnage     +025.0 °C
●   Valeur nomin tampon     +07.00 pH
    Temps de réponse          0006 s
```

Le **temps de réponse** indique la durée nécessaire à la chaîne de mesure pour délivrer une tension de mesure stable.

Le temps d'attente avant stabilisation de la tension de mesure peut être écourté avec **cal** . La précision des valeurs d'étalonnage en est cependant réduite!



En cas de forte fluctuation de la tension de la chaîne de mesure ou de la température mesurée, l'opération d'étalonnage s'interrompt au bout de 2 minutes.

```
cal  Introduction man.          7.00pH
● Plonger électrode pH ds 2e tampon!
ℹ En cas d'étalonnage en un point
  choisir: 'Etalonnage Interruption'

Deuxième tampon           +09.00 pH
Etalonnage  Départ  Interruption
```

Rincez bien la chaîne de mesure.
Pour l'étalonnage en deux points, plongez la chaîne de mesure dans la 2ème solution tampon.
Introduisez la valeur du 2ème tampon corrigée en fonction de la température et commencez l'étalonnage.

Pour l'étalonnage en un point, vous pouvez quitter le menu avec „Etalonnage interruption“.

```
cal  Introduction man.          7.00pH
     Zéro                 +07.00 pH
●    Pente                 058.0 mV/pH
ℹ    Impédance verre        0000 MΩ
     Impédance réf          000.0 kΩ

 Etalonnage  Fin  Répétition
```

Si l'étalonnage a été effectué correctement, les caractéristiques de la chaîne de mesure sont affichées.
Un message d'erreur s'affiche en cas d'étalonnage incorrect. Un nouvel étalonnage doit alors être effectué.

Si votre appareil est équipé de l'option 447, chaque étalonnage est consigné dans l'enregistreur de bande de tolérance (voir p. 4-8).

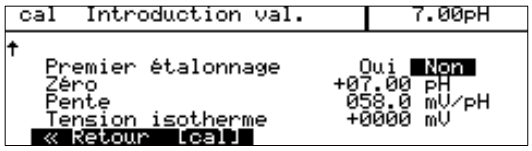
Les valeurs de l'étalonnage ne sont pas enregistrées à chaque étalonnage lorsque l'appareil est équipé de l'option 447 et que la bande de tolérance d'étalonnage est activée. La ligne „Tolérance étal.“ vous indique si le seuil de tolérance a été dépassé et si les données de l'étalonnage ont été reprises („Param. él. nouv.“) ou si les données d'étalonnage n'ont pas été reprises car elles restent à l'intérieur de la bande de tolérance („Param. él. précéd.“).

Etalonnage par introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable

Vous pouvez introduire directement les valeurs pour le zéro, la pente et la tension d'intersection des isothermes d'une chaîne de mesure. Les valeurs doivent être connues, donc par ex. avoir été déterminées auparavant en laboratoire.

Pour l'explication de la tension d'intersection des isothermes, voir p. 12-5.

Si vous introduisez une tension d'intersection des isothermes U_{iS}, cette valeur reste également mémorisée pour les modes d'étalonnage Calimatic®, introduction manuelle et étalonnage sur échantillon.



Entrez les valeurs préalablement mesurées dans le menu „Introduction val.“.
Si votre appareil est équipé de l'option 447, les caractéristiques de l'étalonnage sont mémorisées dans l'enregistreur de bande de tolérance.

Les valeurs indiquées à l'introduction sont toujours prises en compte même lorsqu'elles se situent à l'intérieur de la bande de tolérance d'étalonnage!

Etalonnage par prélèvement d'échantillon

Lorsqu'il n'est pas possible de retirer la chaîne de mesure, par ex. pour des raisons de stérilité (par exemple en biotechnologie), le zéro de la chaîne de mesure peut être étalonné par "prélèvement d'échantillon".

Pour ce faire, le Process Unit 77 (X) pH mémorise la valeur de mesure actuelle du processus. Puis vous prélevez immédiatement un échantillon du

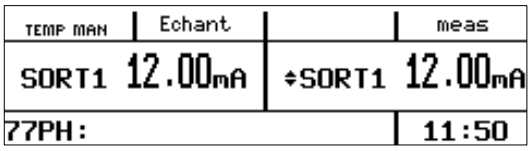
processus. Le pH de l'échantillon est mesuré en laboratoire. La valeur obtenue en laboratoire est introduite dans le Process Unit 77 (X) pH. Le Process Unit 77 (X) pH calcule le zéro de la chaîne de mesure à partir de la différence entre la valeur mesurée et la valeur du laboratoire (cette méthode ne permet que l'étalonnage en un point).

Toutes les données d'étalonnage sont converties à une température de référence de 25 °C.
Pendant l'étalonnage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à leur dernière valeur ou mis à 22 mA, le contact de seuil est inactif, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-18), un intervalle de lavage n'est pas activé.

Le cycle d'étalonnage

Appelez le menu „Etalonnage échant.“ pour effectuer le prélèvement de l'échantillon. La température mesurée de l'échantillon et le pH actuel du milieu sont affichés et mémorisés.
Vous pouvez quitter l'étalonnage en pressant **cal** .

Dans le mode mesure, l'indication „Echant.“ signale qu'une valeur d'échantillon a été mémorisée pour l'étalonnage. L'appareil attend l'entrée de la valeur de laboratoire mais continue de mesurer avec l'ancien zéro.

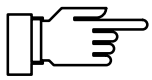


Prélever l'échantillon

Prélevez un échantillon du processus et mesurez-en le pH, par exemple en laboratoire.
N'oubliez pas que le pH de l'échantillon varie en fonction de la température. La mesure en laboratoire doit par conséquent être effectuée autant que possible à la même température que celle affichée pour l'échantillon.
Transportez l'échantillon si possible dans un récipient isolant (Dewar).
Le pH de l'échantillon peut également être faussé par l'échappement de substances volatiles.

Lorsque vous avez déterminé le pH de l'échantillon, retournez au menu „Etalonnage échant.“. La température mesurée de l'échantillon et le pH mémorisé sont affichés.
Entrez le pH mesuré de l'échantillon („Valeur déterm en labo“). Le nouveau zéro de la chaîne de mesure est automatiquement calculé et mémorisé.
Si votre appareil est équipé de l'option 447, les ca-

ractéristiques de l'étalonnage sont mémorisées dans l'enregistreur de bande de tolérance.



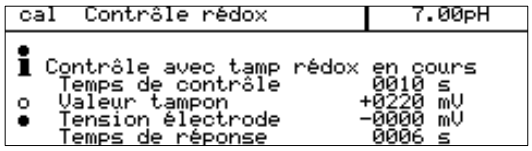
Les valeurs de l'étalonnage sur échantillon sont toujours prises en compte même lorsqu'elles se situent à l'intérieur de la bande de tolérance d'étalonnage!

Contrôle redox

Une adaptation de la chaîne de mesure ne se justifie pas pour les mesures du redox. Pour contrôler la chaîne de mesure, on évalue le comportement dans des conditions définies. Pour cela, vous pouvez spécifier les paramètres **différence de contrôle** et **temps de contrôle** (voir p. 4-9).

Le Process Unit 77 (X) pH permet de contrôler les chaînes de mesure avec une électrode de référence du type „3mol/l KCl-Ag/AgCl“. La solution de référence utilisée est la solution tampon redox rH 28.4 (marque Mettler Toledo, référence 20 9881 250). La table de compensation de température de cette solution tampon est mémorisée dans le Process Unit 77 (X) pH.

Plongez tout d'abord la chaîne de mesure dans une solution de conditionnement. La nature de la solution dépend de chaque application.


cal Contrôle rédox
7.00pH
Contrôle avec tamp rédox en cours
Temps de contrôle 0010 s
Valeur tampon +0220 mV
Tension électrode -0000 mV
Temps de réponse 0006 s

Plongez ensuite la chaîne de mesure (éventuellement après un rinçage intermédiaire) dans la solution tampon redox et commencez le contrôle. La différence de tension entre la tension de la chaîne de mesure et la valeur de consigne de la solution tampon est analysée et affichée.

Si cette tension différentielle descend en dessous de la différence de contrôle pendant le temps de contrôle spécifié, la chaîne de mesure est considérée comme stable, le contrôle est terminé.
Si la chaîne de mesure atteint la différence de contrôle seulement après l'écoulement du temps de contrôle, l'appareil affiche le message:
„Aver capteur instable“.
Si la différence de contrôle n'est pas dépassée même après deux fois le temps de contrôle, l'appareil affiche le message: „Défa capteur défaillance“.

Pour les mesures du potentiel redox, il est nécessaire d'indiquer en plus du résultat quelle électrode de référence a servi à la mesure ou si une conversion a été effectuée à l'électrode normale à hydrogène. Vous pouvez effectuer une conversion directe à l'électrode normale à hydrogène à l'aide de la

fonction delta (voir p. 4-12). L'indication du potentiel redox est complétée par l'indication de l'électrode de mesure utilisée (par exemple „platine“) ainsi que par la température de mesure et le pH.

Potentiels standards [mV] de quelques électrodes de référence

(tensions [mV] rapportées à l'électrode standard à hydrogène)

Données : Galster; mesure du pH, Weinheim. VCH, 1990 (partiellement inter/extrapolées)

	”Chlorure d'argent”, ”Argenthal”, ”Silamide” Ag/AgCl, KCl				”Calomel” Hg/Hg_2C_2, KCl			”Thalamid” Tl,Hg/TlCl,KCl	”Sulfate de mercure” Hg/Hg_2SO_4, K_2SO_4
Température (°C)	1 mol/l	3 mol/l	3,5 mol/l	saturé	0,1 mol/l	1 mol/l	saturé	3,5 mol/l	saturé
0	249,3	224,2	222,1	220,5	333,8	285,4	260,2	–558,5	671,8
5	246,9	220,9	218,7	216,1	334,1	284,7	257,2	–561,0	667,6
10	244,4	217,4	215,2	211,5	334,3	283,9	254,1	–563,5	663,5
15	241,8	214,0	211,5	206,8	334,2	282,7	250,9	–566,0	659,4
20	239,6	210,5	207,6	201,9	334,0	281,5	247,7	–568,6	655,3
25	236,3	207,0	203,7	197,0	333,7	280,1	244,4	–571,3	651,3
30	233,4	203,4	199,6	191,9	333,2	278,6	241,1	–574,0	647,3
35	230,4	199,8	195,4	186,7	332,4	277,0	237,7	–576,7	643,3
40	227,3	196,1	191,2	181,4	331,6	275,3	234,3	–579,6	639,2
45	224,1	192,3	186,8	176,1	330,6	273,5	230,8	–582,5	635,1
50	220,8	188,4	182,4	170,7	329,6	271,6	227,2	–585,4	630,9
55	217,4	184,4	178,0	165,3		269,5	223,6	–588,5	626,6
60	213,9	180,3	173,5	159,8		267,3	219,9	–591,6	622,6
65	210,4	176,4	169,0	154,3		264,8	216,2	–594,8	617,7
70	206,9	172,1	164,5	148,8		262,2	212,4	–598,0	613,3
75	203,4	167,7	160,0	143,3				–601,4	608,4
80	199,9	163,1	155,6	137,8				–604,8	603,4
85	196,3	158,3	151,1	132,3				–608,3	598,4
90	192,7	153,3	146,8	126,9				–611,9	593,1
95	189,1	148,1	142,5	121,5				–615,6	578,6

6 Le menu Diagnostic

Le menu Diagnostic présente toutes les informations essentielles sur l'état de l'appareil.
Toutes les fonctions de mesure du Process Unit 77 (X) pH restent actives durant le diagnostic. Toutes les sorties restent commandées, les messages (d'avertissement et de défaillance) sont émis par l'intermédiaire des contacts NAMUR.

Si vous n'actionnez aucune touche dans les **20 minutes**, le menu Diagnostic est automatiquement abandonné.

La liste des messages

La liste des messages indique le nombre de messages momentanément actifs ainsi que les messages d'avertissement et de défaillance en texte clair.

Vous trouverez les explications de ces messages au chapitre 8.

Les traces des électrodes

La trace d'étalonnage

diag Trace étalonnage
6.00pH
Etalonnage précédent 11.11.96 11:25
Tolérance étal: Param él précéd
Mode d'étalonnage Introduction man.
Zéro +07.00 pH
Pente +058.0 mV/pH
Tension isotherme +0000 mV
1er tampon: val nom +07.00 pH
tension él pH -0000 mV
temp étalonnage +025.0 °C
temps de réponse +0006 s
2e tampon: val nom +04.01 pH
tension él pH +0115 mV
temp étalonnage +025.0 °C
temps de réponse +0019 s
« Retour [diag] [↑][↓] Défilement

La trace d'étalonnage présente toutes les données importantes du dernier étalonnage en vue de réaliser une documentation suivant la norme ISO 9000 et les BPM.

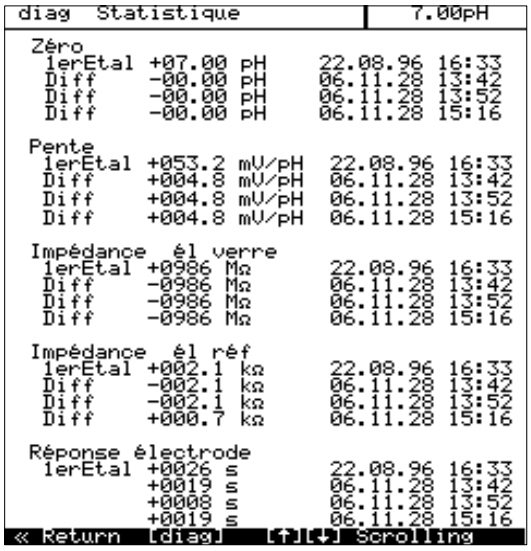
- Date et heure du dernier étalonnage
- Bande de tolérance d'étalonnage anciennes/ nouvelles données
  (si l'étalonnage de bande de tolérance est actif)
- Mode étalonnage (par ex. Calimatic®)
- Point zéro de la chaîne de mesure
- Pente de la chaîne de mesure
- Tension d'intersection des isothermes U_{is}

Pour le 1er et le 2ème tampon:

- Valeur nominale du tampon
- Tension (mesurée) de la chaîne de mesure
- Température d'étalonnage
- Temps de réponse de la chaîne de mesure jusqu'à la stabilisation de la tension de mesure

Toutes les valeurs mesurées ne sont pas disponibles avec certains modes d'étalonnage, par ex. avec l'introduction des données. Les positions concernées sont alors masquées par une barre grise.

La statistique



Lorsque vous réalisez un **premier étalonnage**, (voir p. 5-3), les valeurs suivantes sont mémorisées comme **valeurs de référence**:

- Date et heure du premier étalonnage
- Zéro de la chaîne de mesure
- Pente de la chaîne de mesure
- Impédance de l'électrode de verre
- Impédance de l'électrode de référence
- Temps de réponse de la chaîne de mesure au cours du premier étalonnage

Lorsque vous effectuez ensuite des étalonnages normaux, la statistique de la chaîne de mesure affiche les indications suivantes pour les trois derniers étalonnages:

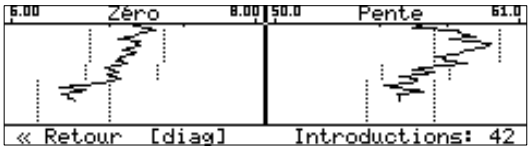
- Date et heure de l'étalonnage
- Différence de zéro entre l'étalonnage et le premier étalonnage
- Différence de pente de la chaîne de mesure
- Différence d'impédance de l'électrode de verre
- Différence d'impédance de l'électrode de référence
- Temps de réponse de la chaîne de mesure au cours de l'étalonnage

Vous obtenez ainsi des renseignements importants sur l'état de la chaîne de mesure, sur son vieillissement et sur l'intervalle nécessaire avant le prochain étalonnage.
Si l'intervalle séparant deux étalonnages est inférieur à 6 minutes, l'appareil le considère comme la répétition d'un étalonnage (par ex. en cas d'erreur d'étalonnage). Il n'enregistre alors aucune donnée

nouvelle. Le dernier jeu de données est simplement remplacé par les nouvelles valeurs.

L'enregistreur de bande de tolérance (graphique)

Vous pouvez rajouter l'option 447 (enregistreur de bande de tolérance) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).



La représentation graphique des données de la chaîne de mesure vous permet de détecter d'un coup d'œil la dérive résultant du vieillissement ou de la dispersion des 45 derniers étalonnages. Vous pouvez ainsi être renseigné sur la tenue de la chaîne de mesure et l'intervalle d'étalonnage nécessaire.

Les lignes de délimitation en pointillés définissent la plage de tolérance telle qu'elle a été programmée. Si le zéro et/ou la pente de la chaîne de mesure sort de sa bande de tolérance, les données sont reprises comme données d'étalonnage (nouvelles données d'électrodes) et les limites de la bande de tolérance se déplacent (symétriquement par rapport aux nouvelles données d'électrodes).

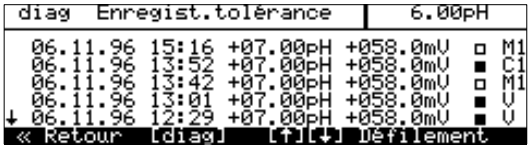
Les entrées dans l'enregistreur de bande de tolérance ne peuvent pas être modifiées!

L'enregistreur de bande de tolérance (liste)

Vous pouvez rajouter l'option 447 (enregistreur de bande de tolérance) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).

diag Enregist.tolérance 6.00pH
Affiche: DATE HEURE ZERO PENTE ETAT
ETAT: ■/□: Param.él nouv./vieux
C1/C2: Calimatic 1/2 pt.
M1/M2: Etal manuel 1/2 pt.
V: Introd.val. E:Etal échant
« Retour [diag] » Suite [enter]

Pour compléter la représentation graphique, la liste de l'enregistreur de bande de tolérance contient les données exactes des 45 derniers étalonnages. Vous trouverez dans cette liste les informations suivantes:



- Date et heure de l'étalonnage
- Valeurs déterminées du zéro et de la pente
- Prise en compte des données d'électrodes (■) ou de la tolérance (□)
- Mode étalonnage:
  C1/C2 = étalonnage en un ou deux points Calimatic®
  M1/M2 = étalonnage manuel en un ou deux points
  D = introduction des données
  P = prélèvement d'échantillon

Le journal de bord

Vous pouvez rajouter l'option 354 (journal de bord) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).

diag Journal de bord 6.00pH
11.11.96 12:05 Diagnostic actif
11.11.96 12:03 Mesure actif
11.11.96 12:02 ▫Aver Hi valeur pH
11.11.96 12:02 spé Progammation
11.11.96 12:00 Mesure actif
« Retour [diag] [↑][↓] Défilement

Le journal de bord mémorise et affiche les 200 derniers événements avec la date et l'heure.
Les messages d'erreur qui surviennent durant la programmation, l'étalonnage ou l'entretien ne sont pas mémorisés.
Les événements suivants sont mémorisés:

- Appareil en mode mesure
- Mise en marche et à l'arrêt de l'appareil
- ■: Début des messages d'avertissement et de défaillance
- □: Fin des messages d'avertissement et de défaillance
- Messages d'étalonnage
- Programmation, étalonnage, entretien ou diagnostic actif
- Entrée d'un mauvais code d'accès

Les entrées du journal de bord permettent de réaliser une documentation pour l'assurance qualité suivant la norme ISO 9000 et les BPM.

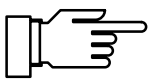
Les enregistrements du journal de bord ne peuvent pas être modifiés!

Le descriptif de l'appareil

Le descriptif de l'appareil contient des informations sur le type d'appareil, le numéro de série et les options.

L'appareil affiche les indications suivantes:

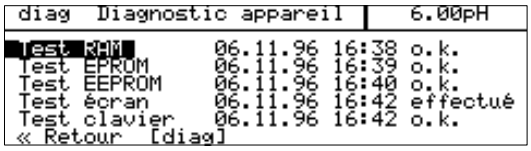
- le type d'appareil,
- le numéro de série,
- la version du matériel et du logiciel,
- l'identification du module de programme,
- les options de l'appareil.



La version du logiciel doit correspondre à la version qui est indiquée au bas de la deuxième page de ce manuel.

Le diagnostic de l'appareil

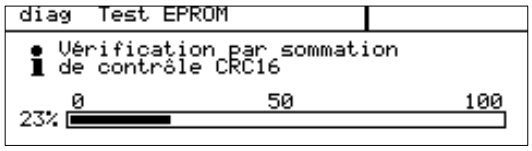
Le diagnostic de l'appareil vous permet d'effectuer de nombreux tests pour vérifier le bon fonctionnement du Process Unit 77 (X) pH.
Il permet ainsi de réaliser une documentation pour l'assurance qualité suivant les normes ISO 9000 et suivantes.
Le réglage et la programmation de l'appareil ne sont pas modifiés par ces tests.


diag Diagnostic appareil 6.00pH
Test RAM 06.11.96 16:38 o.k.
Test EPROM 06.11.96 16:39 o.k.
Test EEPROM 06.11.96 16:40 o.k.
Test écran 06.11.96 16:42 effectué
Test clavier 06.11.96 16:42 o.k.
« Retour [diag]

Le menu Diagnostic appareil vous indique quand a eu lieu le dernier test et quel en a été le résultat.

Pressez **enter** pour démarrer le test sélectionné.

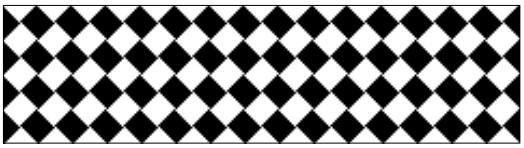
Le test de mémoire



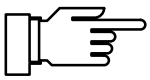
Sélectionnez „Test RAM“, „Test EPROM“ ou „Test EEPROM“.
L'appareil calcule une somme de contrôle CRC sur les données présentes et la compare à la valeur de consigne.

Si le message „Défaillance“ apparaît dans le menu à la fin du test, l'appareil doit être retourné au fabricant pour réparation.

Le test d'écran

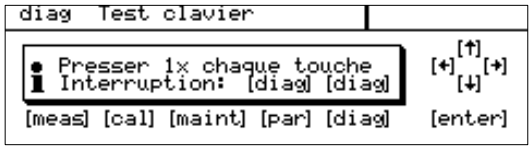


L'écran présente plusieurs mires de contrôle qui vous permettent de vérifier le parfait fonctionnement de tous les points, lignes et colonnes.



Si les mires de contrôle présentent des défauts, il est recommandé de retourner l'appareil au fabricant pour réparation.

Le test du clavier

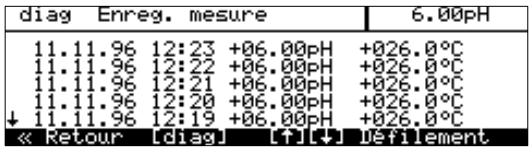


Au cours du test du clavier, vous devez presser une fois chaque touche. Les touches actionnées sont affichées en vidéo inverse sur l'écran.

Si le message „Test clavier défaillance“ apparaît à la fin du test, l'appareil doit être retourné au fabricant pour réparation.

L'enregistreur de mesure (liste)

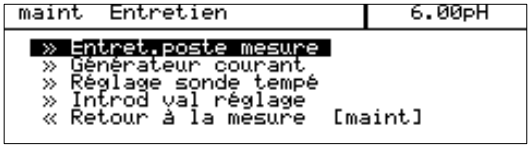
Vous pouvez rajouter l'option 448 (enregistreur de mesure) par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-33).



En plus de la représentation graphique de l'enregistreur de mesure (voir p. 3-4), vous disposez, dans le menu Diagnostic, des 500 dernières paires de valeurs mémorisées sous forme de liste. Chaque enregistrement occupe une ligne de l'écran. Les valeurs de mesure des deux canaux sont enregistrées avec la date et l'heure. Les symboles mini (▼), maxi (▲) ou moyenne (~) sont indiqués le cas échéant après le symbole du paramètre.

Les entrées de l'enregistreur de mesure ne peuvent pas être modifiées!

7 Le menu Entretien



Le menu Entretien réunit toutes les fonctions nécessaires à l'entretien des capteurs et au réglage des appareils de mesure raccordés.

L'accès au menu Entretien peut être protégé par un code d'accès.

- Le générateur de courant permet de régler manuellement tous les courants de sortie actifs en vue du réglage et de la vérification des périphériques raccordés (par ex. afficheur ou enregistreur).
- La compensation de la sonde de température permet d'étalonner individuellement la sonde de température raccordée.
- Si l'appareil est équipé de la fonction régulateur (option 353) et si le régulateur est actif, vous pouvez définir manuellement la grandeur réglante Y.

L'entretien du poste de mesure

L'entretien du poste de mesure permet de démonter les capteurs. Pendant que l'appareil se trouve dans l'entretien du poste de mesure, vous pouvez nettoyer ou changer et étalonner les capteurs.

Le courant de sortie est gelé à sa dernière valeur ou peut être mis à une valeur précise à l'aide du générateur de courant. La grandeur réglante du régulateur peut être gelée ou mise à zéro.

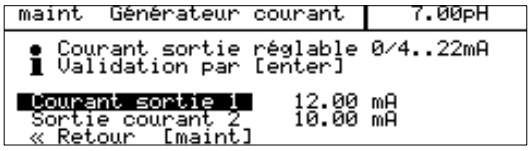
Dans l'entretien du poste de mesure, vous pouvez consulter la liste de messages, activer le générateur de courant et lancer l'étalonnage.

- Liste des messages
  Ce point du menu vous permet de consulter (sans débloquer les sorties) la liste qui contient tous les messages actifs (voir p. 6-1).
- Générateur de courant
  Ce point du menu vous permet de spécifier manuellement les courants de sortie durant l'entretien (fonction générateur de courant voir p. 7-2).
- Etalonnage
  Ce point du menu vous permet de démarrer un étalonnage directement à partir de l'entretien sans débloquer auparavant les sorties (Etalonnage, voir à partir de la p. 5-1).

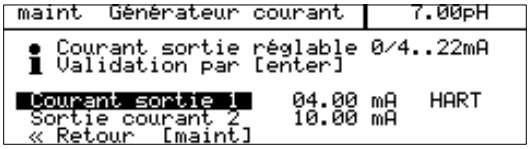
La fonction générateur de courant

Dans la fonction générateur de courant, les courants de sortie ne suivent plus la valeur mesurée! Les valeurs peuvent être spécifiées manuellement.

Il faut par conséquent s'assurer que les périphériques raccordés (salle de contrôle, régulateur, afficheur) n'interprètent pas la valeur du courant comme une valeur mesurée!


maint Générateur courant 7.00pH
Courant sortie réglable 0/4..22mA
Validation par [enter]
Courant sortie 1 12.00 mA
Sortie courant 2 10.00 mA
« Retour [maint]

Dans la fonction générateur de courant, vous pouvez spécifier manuellement les valeurs pour les courants de sortie par ex. pour vérifier les périphériques raccordés.


maint Générateur courant 7.00pH
Courant sortie réglable 0/4..22mA
Validation par [enter]
Courant sortie 1 04.00 mA HART
Sortie courant 2 10.00 mA
« Retour [maint]

Dans le mode Multidrop, le courant de sortie 1 est fixé à 4 mA. L'écran affiche en outre „HART“.

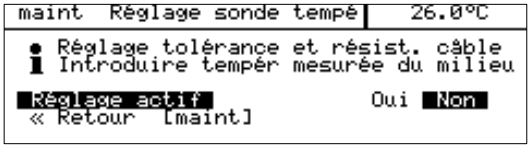
La compensation de la sonde de température

La compensation de la sonde de température vous permet de compenser individuellement la tolérance de la sonde de température et l'influence de la résistance des câbles. Ceci accroît la précision de la mesure de température.

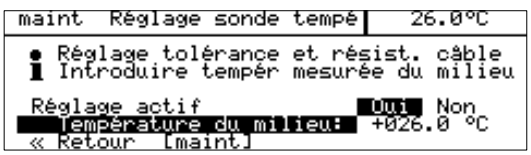
Cette compensation ne doit être effectuée qu'après avoir mesuré avec précision la température du processus à l'aide d'un thermomètre de référence étalonné!
L'erreur de mesure du thermomètre de référence ne doit pas excéder 0,1 °C.

Une compensation sans mesure exacte peut éventuellement fausser fortement le pH mesuré affiché!

Pour faciliter le réglage de compensation, programmez „Affichage des mesures: paramètre °C“ (voir p. 4-3).


maint Réglage sonde tempé 26.0°C
Réglage tolérance et résist. câble
Introduire tempér mesurée du milieu
Réglage actif Oui Non
« Retour [maint]

Si l'affichage des mesures a été programmé en conséquence, l'écran indique en haut à droite la température mesurée par la sonde de température.


maint Réglage sonde tempé 26.0°C
Réglage tolérance et résist. câble
Introduire tempér mesurée du milieu
Réglage actif Oui Non
Température du milieu: +026.0 °C
« Retour [maint]

Activez la compensation de l'installation et indiquez la température du processus mesurée à l'aide du thermomètre de référence.

L'écran affiche maintenant en haut à droite la température compensée mesurée par la sonde de température.

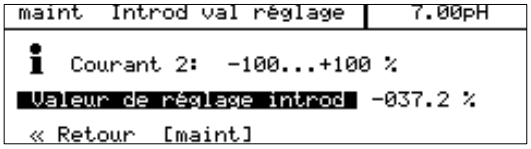
La plage de compensation admissible est de ±5 °C par rapport à la valeur donnée par la sonde de température.

Entrée manuelle de la grandeur réglante du régulateur

Si l'appareil est équipé de la fonction régulateur (option 353) et si le régulateur est activé au niveau de la programmation, vous pouvez régler manuellement la grandeur réglante Y aux fins de test ou pour le démarrage d'un processus.

Si vous spécifiez manuellement la grandeur réglante, celle-ci ne suit plus la grandeur réglée!

Il faut par conséquent s'assurer que les organes de réglage raccordés et le circuit de régulation sont surveillés!



Vous pouvez spécifier manuellement la grandeur réglante dans une plage de –100 % ... +100 % pour vérifier par exemple les organes de réglage raccordés.
En quittant la fonction d'introduction manuelle, l'appareil retourne au mode régulateur automatique. Dans le cas du régulateur PI (temps de compensation ≠ 0), la commutation se fait sans à-coup. Ceci permet de démarrer rapidement les processus dont les constantes de temps ou les temps morts sont importants.

Avec l'alarme temps de dosage programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à +100 % ou à –100 %, c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte. Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une vanne défectueuse.

8 Messages d'erreur

Message d'erreur	Cause
Pas de message	Pas d'erreur
Défa Hi valeur pH Aver Hi valeur pH Aver Lo valeur pH Défa Lo valeur pH	Valeur > pH 16 ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement pH dépassé Seuil inférieur d'avertissement pH dépassé Valeur < pH -2 ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi valeur mV Aver Hi valeur mV Aver Lo valeur mV Défa Lo valeur mV	Valeur > +2000 mV ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement mV dépassé Seuil supérieur d'avertissement mV dépassé Valeur < -2000 mV ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi valeur rH Aver Hi valeur rH Aver Lo valeur rH Défa Lo valeur rH	Valeur > 200 rH ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement rH dépassé Seuil inférieur d'avertissement rH dépassé Valeur < 0 rH ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi valeur ORP Aver Hi valeur ORP Aver Lo valeur ORP Défa Lo valeur ORP	Valeur > +2000 mV ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement ORP dépassé Seuil inférieur d'avertissement ORP dépassé Valeur < -2000 mV ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi zéro él Aver Hi zéro él Aver Lov zéro él Défa Lo zéro él	Zéro électrode > pH 8 (option 356: > (zéro nominal + 1 unité pH)) ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement zéro de l'électrode dépassé Seuil inférieur d'avertissement zéro de l'électrode dépassé Zéro électrode < pH 6 (option 356: < pH 0 ou < (zéro nominal –1 unité pH)) ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi pente él Aver Hi pente él Aver Lo pente él Défa Lo pente él	Pente chaîne de mesure > 61 mV/pH (option 356: > 61 mV/pH ou > (pente nominale + 5,5 mV/pH)) ou seuil supérieur de défaillance dépassé Seuil supérieur d'avertissement pente de la chaîne de mesure dépassé Seuil inférieur d'avertissement pente de la chaîne de mesure dépassé Pente chaîne de mesure < 50 mV/pH (option 356: < 50 mV/pH ou < (pente nominale - 5,5 mV/pH)) ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Aver Hi U isotherme Aver Lo U isotherme	Valeur entrée tension d'intersection des isothermes U_{is} > +200 mV (option 356: > +1000 mV) Valeur entrée tension d'intersection des isothermes U_{is} < -200 mV (option 356: < -1000 mV)
Défa Hi él verre Aver Hi él verre Aver Lo él verre Défa Lo él verre	Seuil supérieur de défaillance électrode de verre dépassé Seuil supérieur d'avertissement électrode de verre dépassé Seuil inférieur d'avertissement électrode de verre dépassé Seuil inférieur de défaillance électrode de verre dépassé

Message d'erreur	**Cause**
Défa Hi él réf	Seuil supérieur de défaillance impédance électrode de référence dépassé
Aver Hi él réf	Seuil supérieur d'avertissement impédance électrode de référence dépassé
Aver Lo él réf	Seuil inférieur d'avertissement impédance électrode de référence dépassé
Défa Lo él réf	Seuil inférieur de défaillance impédance électrode de référence dépassé
Aver tamp inconnu	Le tampon n'est pas contenu dans le jeu de tampons Calimatic programmé
Aver tamp identiques	Etalonnage avec des solutions tampon identiques
Aver tamp inversés	Uniquement étalonnage manuel: ordre des tampons inversé
Défa Hi température	Valeur > 250 °C ou seuil supérieur de défaillance dépassé
Aver Hi température	Seuil supérieur d'avertissement de la température mesurée dépassé
Aver Lo température	Seuil inférieur d'avertissement de la température mesurée dépassé
Défa Lo température	Valeur < -50 °C ou seuil inférieur de défaillance dépassé
Défa Hi intervlle ét	Seuil supérieur d'alarme programmé de défaillance du minuteur d'étalonnage dépassé
Aver Hi intervlle ét	Seuil supérieur d'alarme programmé d'avertissement du minuteur d'étalonnage dépassé
Aver sort1:écart	Sortie courant 1: écart trop faible entre valeur initiale et valeur finale
Aver sort1 < 0/4 mA	Sortie courant 1: courant de sortie inférieur à la valeur initiale programmée
Aver sort1 > 20 mA	Sortie courant 1: courant de sortie supérieur à la valeur finale programmée
Aver sort2:écart	Sortie courant 2: écart trop faible entre valeur initiale et valeur finale
Aver sort2 < 0/4 mA	Sortie courant 2: courant de sortie inférieur à la valeur initiale programmée
Aver sort2 > 20 mA	Sortie courant 2: courant de sortie supérieur à la valeur finale programmée
Aver température étal	Température d'étalonnage en dehors de la plage valable
Aver capteur instable	Valeur mesurée instable pendant > 10 s
Défa capteur défail	Valeur mesurée instable pendant > 60 s
Aver heure/date	L'heure a dû être initialisée automatiquement: reprogrammer l'heure!
Aver param régulateur	Erreur de programmation du régulateur, voir p. 4-15
Défa perte données par	Erreur de données CRC au cours de la programmation: vérifiez l'ensemble de la programmation au niveau spécialiste!
Défa Hi temps dosage	Régulateur: seuil supérieur de défaillance du temps de dosage dépassé
Aver Hi temps dosage	Régulateur: seuil supérieur d'avertissement du temps de dosage dépassé
Aver protect.écriture	Violation de la protection en écriture en „WriteProtect“ (uniquement HART®)
Aver diagnostic appareil	Erreur de diagnostic: autotest de l'appareil incorrect
Défa défaut système	Défaillance de l'horloge, erreur CRC dans les données de configuration

9 Gamme de produits et accessoires

Appareils	Référence
Process Unit 77 pH	77 pH
Process Unit 77 X pH	77 X pH

Accessoires de montage

Plaque de fixation, profilé extrudé AlMg3 anodisé 20 µm, (n'est pas nécessaire en cas de montage mural direct)	ZU 0136
Jeu de colliers de fixation sur mât, colliers galvanisés à chaud, vis inox, écrous à oreilles en alu anodisé (uniquement avec la plaque de fixation ZU 0136)	ZU 0125
Auvent protecteur, aluminium AlMg1 anodisé 25 µm, (uniquement avec la plaque de fixation ZU 0136)	ZU 0157
Boîtier de protection en polyester, IP 65, couvercle en macrolon, complet avec kit de fixation	ZU 0158
Jeu de colliers de fixation sur mât pour boîtier de protection, colliers galvanisés à chaud, vis inox, écrous à oreilles en alu anodisé (uniquement avec ZU 0158)	ZU 0220

Autres accessoires

Prises d'entrée pour montage à la place des passe-câble	
Prise d'entrée pour électrode combinée ou électrode de verre avec fiche DIN	ZU 0160
Prise d'entrée pour électrode combinée ou électrode de verre avec fiche à visser Mettler Toledo SK 7/Schott 9903 et types équivalents	ZU 0161
Prise d'entrée pour électrode de référence avec fiche à visser Schott 9906	ZU 0164
Prise d'entrée pour Pt 100/Pt 1000 avec fiche à visser Schott 9908	ZU 0165
Connecteur pour entrée d'énergie auxiliaire à la place du passe-câble; marque Harting, type HAN 7D mâle (uniquement pour les appareils non-Ex)	ZU 0271
Connecteur pour sortie courant à la place du passe-câble; marque Harting, type HAN 8U femelle (uniquement pour les appareils non-Ex)	ZU 0272
Prise d'essai HART®, intégrée au passe-câble	ZU 0278
Prise d'entrée SMEK pour câble capteur avec 1 câble coaxial, intégrée dans le passe-câble	ZU 0322
Prise d'entrée SMEK pour câble capteur avec 2 câbles coaxiaux, intégrée dans le passe-câble	ZU 0324

Options	TAN	Référence
Fonction régulateur (uniquement avec option 487)	x	353
Journal de bord	x	354
Point zéro nominal de la chaîne de mesure et pente nominale de la chaîne de mesure programmables	x	356
Jeu de tampons sur spécifications	x	357
Volet de commande verrouillable		432
Etalonnage de la bande de tolérance et enregistreur de bande de tolérance	x	447
Enregistreur de mesure	x	448
Communication HART®		467
Choix de la langue allemand, anglais, français, italien et suédois à la place d'allemand, anglais, français, italien et espagnol		477
Deuxième sortie de courant (passive)		487

10 Caractéristiques techniques

Entrées	1 entrée pH ou mV		
77 X pH: EEx ia IIC	1 entrée ORP ** (potentiel redox)		
	1 entrée Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ		
Gamme de mesure	pH	–2,00 ... +16,00	
	Tension chaîne de mesure	–2000 ... +2000 mV	
	ORP (potentiel redox)	–2000 ... +2000 mV	
	rH	0,0 ... 42,5	
	Impédance verre	0,5 ... 1000 MΩ	
	Impédance référence	0,1 ... 200,0 kΩ	
	Température	–50,0 ... +250,0 °C	
	avec NTC	–20,0 ... +130,0 °C	
Affichage	LCD graphique, 240 x 64 points		
	Afficheur principal	hauteur des caractères env. 20 mm	
	Afficheur secondaire	hauteur des caractères env. 6 mm	
	Afficheur de programmation	7 lignes, hauteur des caractères env. 4 mm	
Possibilités d'affichage	<u>Afficheur principal</u>	<u>Afficheur secondaire</u>	
	pH	pH	[pH]
	Tension chaîne de mesure	Tension chaîne de mesure	[mV]
	ORP (potentiel redox)	ORP	[mV]
	rH	rH	[rH]
	Température	Température	[°C]
	Heure	Heure	[h,min]
		Date	[j,m,a]
		Sortie courant 1	[mA]
		Sortie courant 2	[mA]
		Minuteur d'étalonnage	[h]
		Impédance verre	[MΩ]
		Impédance référence	[kΩ , MΩ]
		Température man.	[°C]
		Grandeur réglante	[%]
		Consigne régulateur X_w	
Enregistreur de mesure à 2 canaux * (option 448)	Représentation graphique de deux paramètres sur l'écran programmable pour les paramètres: pH, mV, ORP, rH, °C, sortie 1, sortie 2, impédance verre et impédance référence, écart et base de temps programmables, enregistrement au choix: valeur momentanée, min, max ou moyenne, 500 points de mesure avec heure et date		
Langues *****	allemand, anglais, français, italien, espagnol Option 477: suédois à la place de l'espagnol		

* programmable

** potentiel d'oxydo-réduction

Entrée pH/ORP

Entrée électrode de verre	Résistance d'entrée	> 1 * 10^{12} Ω	
	Courant d'entrée (20 °C)***	< 1 * 10^{-12} A	
	Tension offset	<0,5 mV	
	CT de la tension offset	< 10 µV/K	
Entrée électrode de référence	Résistance d'entrée	> 1 * 10^{11} Ω	
	Courant d'entrée (20 °C)***	< 1 * 10^{-11} A	
	Tension offset	<0,5 mV	
	CT de la tension offset	< 10 µV/K	
Erreur de mesure (±1 digit)	pH	< 0,01	
	Tension chaîne de mesure	< 0,1 % de la valeur mesurée	
	ORP (potentiel redox)	< 0,1 % de la valeur mesurée	
Erreur de mesure d'impédance (± 1 digit)	Electrode de verre	< 10 %	2 ... 200 MΩ
		< 20 %	< 2 MΩ / > 200 MΩ
	Electrode de référence	< 10 %	0,5 ... 50 kΩ
		< 20 %	< 0,5 kΩ / > 50 kΩ
Capacité admissible du câble pH	< 2 nF	(longueur du câble de mesure env. 20 m)	
Tension admissible ORP + pH (mV)	± 2 V, bornes 1, 3 par rapport à la borne 4		

Adaptation chaîne de mesure pH

Modes de service *

- Etalonnage automatique avec détermination automatique du tampon Calimatic® avec jeux de tampons fixes:

Tampons techniques Knick	2,00/4,01/7,00/9,21
Tampons techniques Mettler Toledo	2,00/4,01/7,00/9,21
Merck/Riedel de Haën	2,00/4,00/7,00/9,00/12,00
Tampons techniques DIN 19267	1,09/4,65/6,79/9,23/12,75
Ciba (94)	2,06/4,00/7,00/10,00
Tampons techniques suivant NIST	1,68/4,00/7,00/10,01/12,46

  Jeux de tampons sur spécifications (option 357)
- Introduction de valeurs de tampons spécifiques
- Etalonnage sur échantillon
- Introduction de données d'étalonnage préalablement mesurées
- Contrôle automatique d'électrodes redox

Plages d'étalonnage	Zéro	pH = 6 ... 8	
	Pente	50 ... 61 mV/pH (25 °C)	
	U_{is}	–200 ... +200 mV	
Zéro nominal et pente nominale de la chaîne de mesure * (option 356)	Zéro	pH = 0 ... 14	
	Ecart de réglage	Δ pH = ± 1	
	Pente	25 ... 61 mV/pH	
	Ecart de réglage	± 5,5 mV/pH	
	U_{is}	–1000 ... +1000 mV	
	par ex. pour sondes Pfaudler et à l'antimoine		
Entrée température	Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ, raccordement à 2 ou 3 fils		
Plage de mesure	–50 ... +250 °C; avec NTC 30 kΩ: –20 ... +130 °C		
Erreur de mes. température (± 1 digit)	< 0,2 % de la valeur mesurée, + 0,3 K		
Compensation de température pH*	automatique	avec Pt100 / Pt1000 / NTC 30 kΩ	
	manuelle	–50,0 ... +250,0 °C	
Compensation de température en fonction du milieu *	• sans • eau ultra-pure contenant des traces d'impuretés		
Sensocheck®	Surveillance de l'électrode de verre et de référence		

* programmable

*** doublement tous les 10 K

Sortie 1 * (circuit mesure alimentation)	4 ... 20 mA (22 mA), flottante, bloc d'alimentation nécessaire programmable pour les paramètres pH, mV, ORP, rH, °C	
Début/fin de mesure *	quelconque à l'intérieur de la plage de mesure	
Fourchettes de mesure *	pH Tension chaîne de mesure ORP (potentiel redox) rH Température	1,00 ... 20,00 100 ... 2000 mV 100 ... 2000 mV 10,0 ... 200,0 10,0 ... 300,0 °C
Erreur courant de sortie	< 0,3 % de la valeur mesurée + 20 µA	
Fonction générateur de courant	4,00 mA ... 22,00 mA	
Tension d'alimentation	77 pH : 77 X pH (EEx ib IIC):	14,3 ... 40 V; I_{max} = 100 mA 14,3 ... 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W
Sortie 2 * (passive) (option 487)	4 ... 20 mA (22 mA), flottante, bloc d'alimentation nécessaire programmable pour les paramètres pH, mV, ORP, rH, °C ou comme sortie régulateur analogique	
Début/fin de mesure *	quelconque à l'intérieur de la plage de mesure	
Fourchettes de mesure *	pH Tension chaîne de mesure ORP (potentiel redox) rH Température	1,00 ... 20,00 100 ... 2000 mV 100 ... 2000 mV 10,0 ... 200,0 10,0 ... 300,0 °C
Erreur courant de sortie	< 0,3 % de la valeur mesurée + 20 µA	
Fonction générateur de courant	0,00 mA ... 22,00 mA	
Tension d'alimentation	77 pH : 77 X pH (EEx ib IIC):	1,3 ... 40 V; I_{max} = 100 mA 1,3 ... 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W
Programmée comme sortie de commutation	Sortie régulateur, seuil ou alarme	
Charge admissible	77 pH : 77 X pH (EEx ib IIC):	CC U_{max} = 40 V; I_{max} = 100 mA; Chute de tension: < 1,3 V CC U_{max} = 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W; chute de tension: < 1,3 V
Communication HART® (option 467)	Communication numérique par modulation FSK **** du courant de boucle (uniquement sortie 1), Protocole HART (version 6.2) Liaison point à point ou Multidrop (bus) *	
Régulateur PI (option 353)	Régulateur à contacts quasi continu par la sortie 2 (option 487) Durée ou fréquence d'impulsion programmable ou régulateur continu par la sortie 2 (option 487) programmable pour les paramètres pH, mV, ORP, rH, °C	
Horloge	Horloge autonome indiquant la date et l'heure Format de la date programmable	
Traces	Pour la documentation de la gestion de la qualité suivant ISO 9000	
Journal de bord (option 354)	Enregistrement des Capacité de mémoire	activations de fonctions, messages d'avertissement et de défaillance à la survenue et à la suppression, avec la date et l'heure 200 enregistrements disponibles
Autotest de l'appareil	Test de RAM, EPROM, EEPROM, écran et clavier	
Statistique de la chaîne de mesure	Données de la chaîne de mesure des trois derniers étalonnage du pH et du premier étalonnage	
Trace d'étalonnage pH	Toutes les données importantes des derniers étalonnages du pH pour la documentation suivant les BPM	
Enregistreur de bande de tolérance (option 447)	Enregistrement du zéro et de la pente de la chaîne de mesure et de la bande de tolérance réglée, représentation graphique à l'écran	

* programmable

**** Frequency shift keying

Sauvegarde en cas de coupure du courant	Paramètres et constantes	>10 ans (EEPROM)
	Journal de bord, statistique, trace d'étalonnage	> 1 an (pile au lithium)
	Réserve de marche horloge	> 1 an (pile au lithium)
	Pas de changement de pile nécessaire suivant NAMUR NE 32	
Protection contre les explosions 77 X pH	II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6 , PTB 00 ATEX 2188	
CEM	EN 61326	/ VDE 0843 partie 20: 1998-01
	EN 61326 /A1	/ VDE 0843 partie 20/A1: 1999-05
	Immunité aux parasites suivant recommandation NAMUR sur la CEM des matériels utilisés pour la conduite des processus industriels et en laboratoire	
Température ambiante	Service *****	-20 ... +50 °C
	Transport et stockage	-20 ... +70 °C
Boîtier	Boîtier avec logement séparé pour les connexions, prévu pour le montage à l'extérieur Composition: acrylonitrile-butadiène-styrène, façade: polyester Protection: IP 65	
Passages de câbles	Passe-câbles à filetage métrique	
Dimensions	Voir le dessin coté	
Poids	env. 1,5 kg	

***** La lisibilité de l'afficheur peut être réduite aux températures inférieures à 0 °C.
Ceci n'affecte nullement les fonctions de l'appareil.

11 Tables des tampons

„Knick“ Tampons techniques Knick

°C	pH			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	**2,00**	**4,01**	**7,00**	**9,21**
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,99	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	2,00	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

„Mettler Toledo“ Tampons techniques Mettler Toledo
(correspondent aux tampons techniques Ingold)

°C	pH			
0	2,03	4,01	7,12	9,52
5	2,02	4,01	7,09	9,45
10	2,01	4,00	7,06	9,38
15	2,00	4,00	7,04	9,32
20	2,00	4,00	7,02	9,26
25	**2,00**	**4,01**	**7,00**	**9,21**
30	1,99	4,01	6,99	9,16
35	1,99	4,02	6,98	9,11
40	1,98	4,03	6,97	9,06
45	1,98	4,04	6,97	9,03
50	1,98	4,06	6,97	8,99
55	1,98	4,08	6,98	8,96
60	1,98	4,10	6,98	8,93
65	1,99	4,13	6,99	8,90
70	1,99	4,16	7,00	8,88
75	2,00	4,19	7,02	8,85
80	2,00	4,22	7,04	8,83
85	2,00	4,26	7,06	8,81
90	2,00	4,30	7,09	8,79
95	2,00	4,35	7,12	8,77

”Merck/Riedel” Tampons Titrisole Merck et tampons prêtes à l'emploi,
Tampons Fixanale Riedel et tampons prêtes à l'emploi

°C	pH				
0	2,01	4,05	7,13	9,24	12,58
5	2,01	4,04	7,07	9,16	12,41
10	2,01	4,02	7,05	9,11	12,26
15	2,00	4,01	7,02	9,05	12,10
20	**2,00**	**4,00**	**7,00**	**9,00**	**12,00**
25	2,00	4,01	6,98	8,95	11,88
30	2,00	4,01	6,98	8,91	11,72
35	2,00	4,01	6,96	8,88	11,67
40	2,00	4,01	6,95	8,85	11,54
45	2,00	4,01	6,95	8,82	11,44
50	2,00	4,00	6,95	8,79	11,33
55	2,00	4,00	6,95	8,76	11,19
60	2,00	4,00	6,96	8,73	11,04
65	2,00	4,00	6,96	8,72	10,97
70	2,01	4,00	6,96	8,70	10,90
75	2,01	4,00	6,96	8,68	10,80
80	2,01	4,00	6,97	8,66	10,70
85	2,01	4,00	6,98	8,65	10,59
90	2,01	4,00	7,00	8,64	10,48
95	2,01	4,00	7,02	8,64	10,37

”DIN” Tampons techniques suivant DIN 19 267

°C	pH				
0	1,08	4,67	6,89	9,48	13,95*
5	1,08	4,67	6,87	9,43	13,63*
10	1,09	4,66	6,84	9,37	13,37
15	1,09	4,66	6,82	9,32	13,16
20	1,09	4,65	6,80	9,27	12,96
25	**1,09**	**4,65**	**6,79**	**9,23**	**12,75**
30	1,10	4,65	6,78	9,18	12,61
35	1,10	4,65	6,77	9,13	12,45
40	1,10	4,66	6,76	9,09	12,29
45	1,10	4,67	6,76	9,04	12,09
50	1,11	4,68	6,76	9,00	11,98
55	1,11	4,69	6,76	8,96	11,79
60	1,11	4,70	6,76	8,92	11,69
65	1,11	4,71	6,76	8,90	11,56
70	1,11	4,72	6,76	8,88	11,43
75	1,11	4,73	6,77	8,86	11,31
80	1,12	4,75	6,78	8,85	11,19
85	1,12	4,77	6,79	8,83	11,09
90	1,13	4,79	6,80	8,82	10,99
95	1,13*	4,82*	6,81*	8,81*	10,89*

*) extrapolée

”Ciba (94)” Tampons Ciba (94)
Valeurs nominales: 2,06, 4,00, 7,00, 10,00

°C	pH			
0	2,04	4,00	7,10	10,30
5	2,09	4,02	7,08	10,21
10	2,07	4,00	7,05	10,14
15	2,08	4,00	7,02	10,06
20	2,09	4,01	6,98	9,99
25	2,08	4,02	6,98	9,95
30	2,06	4,00	6,96	9,89
35	2,06	4,01	6,95	9,85
40	2,07	4,02	6,94	9,81
45	2,06	4,03	6,93	9,77
50	2,06	4,04	6,93	9,73
55	2,05	4,05	6,91	9,68
60	2,08	4,10	6,93	9,66
65	2,07*	4,10*	6,92*	9,61*
70	2,07	4,11	6,92	9,57
75	2,04*	4,13*	6,92*	9,54*
80	2,02	4,15	6,93	9,52
85	2,03*	4,17*	6,95*	9,47*
90	2,04	4,20	6,97	9,43
95	2,05*	4,22*	6,99*	9,38*

*) extrapolée

"NIST" Tampons techniques suivant NIST
Valeurs nominales: 1,68 4,00 7,00 10,01 12,46

°C	pH				
0	1,67	4,00	7,12	10,32	13,42
5	1,67	4,00	7,09	10,25	13,21
10	1,67	4,00	7,06	10,18	13,01
15	1,67	4,00	7,04	10,12	12,80
20	1,68	4,00	7,02	10,06	12,64
25	1,68	4,00	7,00	10,01	12,46
30	1,68	4,02	6,99	9,97	12,30
35	1,69	4,03	6,98	9,93	12,13
40	1,69	4,03	6,98	9,89	11,99
45	1,70	4,05	6,98	9,86	11,84
50	1,71	4,06	6,97	9,83	11,71
55	1,72	4,08	6,97	9,83	11,57
60	1,72	4,09	6,97	9,83	11,45
65	1,73	4,10	6,98	9,83	11,45
70	1,74	4,13	6,99	9,83	11,45
75	1,75	4,14	7,01	9,83	11,45
80	1,77	4,16	7,03	9,83	11,45
85	1,78	4,18	7,05	9,83	11,45
90	1,79	4,21	7,08	9,83	11,45
95	1,81	4,23	7,11	9,83	11,45

12 Termes techniques

Affichage d'information
Texte informatif pour le guidage de l'opérateur ou l'affichage de l'état de l'appareil. Signalé par le symbole i .

Afficheur principal
Grand afficheur des valeurs en mode mesure. Le paramètre affiché est programmable. Le paramètre de l'afficheur principal est visible dans les menus dans l'angle supérieur droit.

Afficheur secondaire
Deux petites plages d'affichage apparaissent en mode mesure en bas à gauche et à droite. Les paramètres affichés peuvent être sélectionnés avec ▲ et ▼ ou ◀ et ▶ .

Alarme de temps de dosage
Surveille le temps pendant lequel la grandeur réglante se trouve à 100 %.

Avertissement (nécessité d'entretien)
L'avertissement est un signal NAMUR. La programmation des seuils s'effectue dans le menu Réglage des alarmes. Signifie que l'équipement de mesure fonctionne encore correctement mais nécessite un entretien ou que des paramètres du processus ont atteint une valeur qui nécessite une intervention.

Bande de tolérance étal
Plage de tolérance pour le zéro et la pente de la chaîne de mesure du pH. L'étalonnage ne reprend les nouvelles valeurs d'étalonnage que si le seuil de tolérance a été dépassé.

BPM
Bonnes pratiques de manufacture: Règles concernant la réalisation et la documentation des mesures.

cal
Touche de menu pour le menu Etalonnage

Chaîne de mesure du pH
Une chaîne de mesure du pH se compose d'une électrode en verre et d'une électrode de référence. Si les deux électrodes sont réunies en un même système, on parle d'électrode combinée.

Choix de la langue
Vous pouvez choisir la langue de l'appareil dans la programmation. Le choix de la langue est possible sans l'entrée d'un code d'accès.

Code d'accès entretien
Protège l'accès à l'entretien. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.

Code d'accès étalonnage
Protège l'accès à l'étalonnage. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.

Code d'accès exploitation
Protège l'accès au niveau exploitation. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.

Code d'accès spécialiste
Protège l'accès au niveau spécialiste. Peut être programmé au niveau spécialiste.

Coefficient de température Lorsque la compensation de température est activée, la valeur mesurée est convertie avec le coefficient de température à la valeur à la température de référence.

Compensation de température Sert à convertir la valeur mesurée à une température de référence.

Contact de seuil Est commandé par un paramètre programmable à volonté. Suivant la direction d'action programmée, le contact est activé au franchissement du seuil dans un sens ou dans l'autre.

Contrôle fonctionnel Le contrôle fonctionnel est un signal NAMUR. Ce signal est actif pendant la programmation, l'étalonnage et l'entretien (voir traitement des alarmes, p. 4-24).

Contrôle redox Contrôle du comportement de la chaîne de mesure redox dans des conditions définies. Pour cela, vous pouvez spécifier les paramètres différence de contrôle et temps de contrôle.

Défaillance La défaillance est un signal NAMUR. La programmation des seuils s'effectue dans le menu Réglage des alarmes. Signifie que le système de mesure ne fonctionne plus correctement ou que des paramètres du processus ont atteint une valeur critique.

diag Touche de menu pour le menu Diagnostic

Electrode auxiliaire Tige métallique (par exemple platine) nécessaire pour surveiller l'impédance de l'électrode de référence.

Electrode combinée Electrode de verre et électrode de référence combinées en un système.

Electrode d'équipotentialité Sert à faire la liaison entre la solution de mesure et le circuit de mesure du pH-mètre.

Enregistreur de bande de tolérance L'enregistreur de bande de tolérance présente à l'écran, sous forme graphique ou de tableau, les données des électrodes au cours des 45 derniers étalonnages du pH. Il renseigne sur la tenue de la chaîne de mesure et sur les intervalles d'étalonnage nécessaires.

Enregistreur de mesure Enregistreur à deux canaux destiné à la représentation optique du processus sur l'écran du système. Un paramètre différent peut être programmé sur chacun des deux canaux.

enter Touche pour la confirmation des entrées.

Grandeur réglante Grandeur de sortie du régulateur qui commande la sortie 2.

Grandeur réglée
Paramètre programmable qui commande le régulateur.

HART®
Communication numérique par superposition de signaux numériques au courant de boucle.

Intervalle de temps
Temps entre le début d'un test de l'appareil et le début du test suivant, programmable.

Jeu de tampons
Contient une sélection de solutions tampon qui peuvent être utilisées pour l'étalonnage automatique avec le Knick Calimatic®. Le jeu de tampons doit être programmé.

Journal de bord
Le journal de bord présente les 200 derniers événements avec la date et l'heure, par ex. les étalonnages, les messages d'avertissement et de défaillance, les pannes de tension d'alimentation, etc. Il permet ainsi d'établir une documentation de la gestion de la qualité suivant ISO 9000 et suivantes.

Liste des messages
La liste des messages indique le nombre de messages momentanément actifs ainsi que les différents messages d'avertissement ou de défaillance en texte clair.

maint
Touche de menu pour le menu Entretien

meas
Touche de menu. La touche **meas** permet de revenir au mode mesure depuis tous les autres niveaux.

Menu
En pressant une touche de menu (**cal**, **diag** , **maint** ou **par**), vous accédez à un menu dans lequel vous pouvez activer les fonctions correspondantes.

Menu Diagnostic
Affichage de toutes les informations importantes sur l'état de l'appareil.

Menu Entretien
Le menu Entretien réunit toutes les fonctions nécessaires à l'entretien des capteurs et au réglage des appareils de mesure raccordés.

Menu Etalonnage
Sert à l'étalonnage de l'appareil.

Menu Programmation
Le menu Programmation est subdivisé en trois sous-menus: niveau affichage (aff), niveau exploitation (exp) et niveau spécialiste (spé).

Minuteur d'étalonnage
Compte le temps qui s'est écoulé depuis le dernier étalonnage. La valeur du minuteur d'étalonnage peut être surveillée à l'aide de seuils d'alarme.

Mode d'étalonnage
Dans le menu Etalonnage, vous pouvez choisir entre cinq modes:
Etalonnage automatique avec Calimatic®
Etalonnage avec introduction manuelle des valeurs du tampon

	Introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable Etalonnage sur échantillon Contrôle redox
Mode mesure	Si aucune fonction de menu n'est active, l'appareil se trouve dans le mode mesure. L'appareil indique la valeur du paramètre programmé. En pressant **meas** , vous revenez toujours au mode mesure.
NAMUR	Commission de normalisation des matériels de mesure et de régulation dans l'industrie chimique.
Niveau affichage	„aff“, niveau du menu Programmation. Affichage de toute la programmation de l'appareil, sans possibilité de modification.
Niveau du menu	Le menu est subdivisé en plusieurs niveaux. La touche de menu ou les touches du curseur ◀ et ▶ permettent de passer d'un niveau à un autre.
Niveau exploitation	„exp“, niveau du menu Programmation. Programmation des réglages de l'appareil dont l'accès a été autorisé au niveau spécialiste.
Niveau spécialiste	„spé“, niveau du menu Programmation. Tous les réglages de l'appareil et les codes d'accès peuvent y être programmés.
Numéro du poste de mesure	Peut être programmé pour l'identification de l'appareil et affiché dans le menu diag. Lors de la transmission HART®, les 8 premiers caractères sont utilisés comme „TAG“.
ORP	Oxidation Reduction Potential: potentiel redox.
par	Touche de menu pour le menu Programmation
Pente de la chaîne de mesure	Est indiquée en mV/pH. Diffère pour chaque chaîne de mesure et varie en fonction du vieillissement et de l'usure.
Point zéro	pH avec lequel la chaîne de mesure du pH délivre une tension de 0. Diffère pour chaque chaîne de mesure et varie en fonction du vieillissement et de l'usure.
Potentiel redox	(ou ORP) Tension mesurée entre l'électrode de référence et une électrode auxiliaire (de platine).
Premier étalonnage	Lors du premier étalonnage, les paramètres de la chaîne de mesure sont mémorisés comme valeurs de référence pour la statistique de la chaîne de mesure.
Raccordement à 3 fils	Raccordement de la sonde de température Pt 100/ Pt 1000 par un (troisième) fil pour la compensation de la résistance du câble. Nécessaire à une me-

	sure précise de la température en cas d'utilisation de câbles de grande longueur.
Seuil d'alarme	Pour tous les paramètres à mesurer, il est possible de programmer un seuil inférieur et un seuil supérieur d'avertissement et de défaillance. L'alarme (signal NAMUR) peut être activée séparément pour chaque paramètre. Un message d'erreur apparaît à chaque franchissement d'un seuil d'alarme. Si la sortie 1 ou la sortie 2 est programmée en conséquence, un courant de 22 mA est délivré en cas de message d'alarme.
Signaux NAMUR	Les messages de défaillance, d'avertissement et de contrôle fonctionnel sont des signaux NAMUR. Ils peuvent être transmis sous forme de signaux 22 mA aux sorties 1 et 2. La programmation des seuils de défaillance et d'avertissement s'effectue dans le menu Réglage des alarmes.
Statistique de la chaîne de mesure	La statistique de la chaîne de mesure indique les paramètres des électrodes des trois derniers étalonnages et du premier étalonnage.
Suppression des impulsions	Pour accroître la résistance aux parasites, un filtre d'entrée commutable supprime les impulsions parasites de courte durée, les variations lentes étant enregistrées immédiatement.
TAN	Numéro de transaction autorisant le déblocage ultérieur d'options du logiciel.
Temps de réponse	Temps qui s'écoule entre le démarrage d'une phase d'étalonnage et la stabilisation de la tension de la chaîne de mesure.
Tension d'intersection des isothermes	Le point d'intersection des isothermes est le point d'intersection de deux droites d'étalonnage à deux températures différentes. La différence de tension entre le zéro de la chaîne de mesure et ce point d'intersection est la tension d'intersection des isothermes „U_{iS} “. Elle peut occasionner des erreurs de mesure qui dépendent de la température. Ces erreurs de mesure peuvent être compensées en programmant la valeur „U_{iS}“. Ces erreurs de mesure sont évitées par l'étalonnage à la température de mesure ou avec une température invariable.
Touches de défilement	▲ et ▼ : touches permettant de sélectionner des lignes de menu ou d'entrer les chiffres lors de la saisie d'une valeur numérique.
Touches du curseur	◀ et ▶ permettent de sélectionner des positions ou des chiffres lors de la saisie de valeurs numériques.

Trace d'étalonnage

La trace d'étalonnage présente toutes les données importantes du dernier étalonnage en vue de la documentation suivant les BPM.

Traitement des alarmes

Le traitement des alarmes permet de programmer des temporisations pour les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel. Ces temporisations sont traitées indépendamment l'une de l'autre. Les alarmes peuvent être émises sous forme de signal 22 mA via les sorties 1 et 2 (voir traitement des alarmes, p. 4-24).

Verrouillage par code d'accès

Le verrouillage par code d'accès protège l'accès à l'étalonnage, à l'entretien, au niveau exploitation et spécialiste. Les codes d'accès peuvent être programmés ou désactivés au niveau spécialiste.

13 Mots-clés

A

Accessoires, 9-1

Affichage des mesures, 4-3

Afficheur principal, Explication, 12-1

Afficheur secondaire
- Explication, 12-1
- Paramètres, 4-3

Afficheur, Réglage de l'angle de lecture, 4-4

Alarme
- Minuteur d'étalonnage, 4-22
- mV, 4-22
- ORP, 4-22
- Pente, 4-22, 5-2
- pH, 4-22
- Point zéro, 4-22, 5-2
- Température, 4-22
- Temps de dosage, 4-22
  - Explication, 12-1

Autotest, 4-29

Auvent de protection, 1-1

Avertissement, Explication, 12-1

B

Bande de tolérance étal, 4-8, 5-8, 5-10, 6-3
- Explication, 12-1

Boîtier de protection, 1-1

BPM, Explication, 12-1

C

Câble VP, Raccordement, 2-7

cal, Explication, 12-1

Calimatic, 5-6
- Programmer le jeu de tampons, 4-7

Caractéristiques techniques, 10-1

Certificat ATEX, XII

Certificat d'homologation, XII

Chaîne de mesure du pH, Explication, 12-1

Choix de la langue, 4-1, 12-1

Code d'accès
- Entretien, 12-1
- Etalonnage, 12-1
- Exploitation, 12-1
- programmé en usine, 4-32
- Spécialiste
  - Explication, 12-1
  - Programmation, 4-32

Coefficient de température, 12-2

Communication HART®, 4-28

Compensation de la sonde de température, 7-2

Compensation de température, 2-12, 4-6, 12-2
- automatique, 2-12, 4-5
- manuelle, 4-6

Contact d'alarme, 4-15

Contact de lavage, 4-21

Contacts de seuils, 4-14
- Direction d'action, 4-15
- Explication, 12-2
- Hystérésis, 4-15

Contrôle fonctionnel, 12-2

Contrôle redox, 4-9, 5-12, 12-2

Correspondance des bornes, 2-15

CT milieu, 4-6
- Table, 4-7

D

Déblocage des options, 4-33

Début de régulation, 4-17

Déclaration de conformité, XI

Défaillance, Explication, 12-2

Descriptif de l'appareil, 6-4

diag, Explication, 12-2

Diagnostic de l'appareil, 4-29, 6-5

Différence de contrôle, 4-9, 5-12

Direction d'action, 4-15

E

Electrode auxiliaire, Explication, 12-2

Electrode d'équipotentialité,
Explication, 12-2

Enregistreur de bande de tolérance, 4-8, 5-2, 6-3, 12-2

Enregistreur de mesure, 4-30
Explication, 12-2
Valeur maxi, 4-31
Valeur mini, 4-31
Valeur momentanée, 4-31
Valeur moyenne, 4-31

enter, Explication, 12-2

Entrée d'un code d'accès, 4-31

Entretien, 1-6

Entretien du poste de mesure, 7-1

Etalonnage, 5-1
Contrôle redox, 5-12
Fonctions de surveillance, 5-1
Geler les courants de sortie, 5-6, 5-8, 5-11
Introduction des caractéristiques de chaînes de mesure mesurées au préalable, 5-10
Introduction manuelle des valeurs des tampons, 5-8
Prélèvement d'échantillon, 5-10

Etalonnage de la bande de tolérance, 4-8, 5-2

Etalonnage en deux points, 5-5

Etalonnage en un point, 5-5

Etalonnage sur échantillon, 5-10

F

Filtre d'entrée, 4-4

Fin de régulation, 4-17

Fonction delta, 4-12

Fonction générateur de courant, 7-2

Format date, 4-29

G

Gamme de produits, 9-1

Grandeur réglante, Explication, 12-2

Grandeur réglée, Explication, 12-3

H

Hystérésis, 4-15

I

Installation, 1-5

Interface utilisateur, 3-1

Intervalle de temps, Explication, 12-3

J

Jeu de colliers pour fixation sur mât, 1-1

Jeu de tampons
Calimatic, 5-6
Explication, 12-3
Programmer, 4-7

Journal de bord, 6-4
Explication, 12-3

L

Liste des messages, 6-1
Explication, 12-3

M

maint, Explication, 12-3

meas, Explication, 12-3

Mélangeur 3 voies, 4-20

Menu Diagnostic, Explication, 12-3

Menu Entretien, Explication, 12-3

Menu Etalonnage, 5-2
  Explication, 12-3

Menu Programmation, Explication, 12-3

Menu, Explication, 12-3

Messages d'erreur, 8-1

Mesure de l'impédance, Consignes, 4-27

Mesure de la température, 2-12, 4-5, 5-4

Mesure redox, 2-10

Mesure rH, 2-9, 4-10
  Remarques, 4-10

Mesure simultanée du pH et du redox, 2-8

Mesure simultanée du redox
  et du pH, 2-8

Minuteur d'étalonnage, 4-26
  Explication, 12-3

Mode d'étalonnage, Explication, 12-3

Mode mesure, 3-2
  Explication, 12-4

Montage, 1-1

N

NAMUR, Explication, 12-4

Nettoyage, 1-6

Niveau affichage, 4-2
  Explication, 12-4

Niveau du menu, Explication, 12-4

Niveau exploitation, 4-2
  Explication, 12-4

Niveau spécialiste, 4-2
  Explication, 12-4

Note, 4-29

Note du poste de mesure, 4-29

Numéro du poste de mesure, 4-29
  Explication, 12-4

Numéros de transaction, 4-33

O

Options, 9-1

ORP, Explication, 12-4

P

par, Explication, 12-4

Param. él. nouv., 4-8

Param. él. précéd., 4-8

Pente de la chaîne de mesure,
  Explication, 12-4

Pente nominale, Programmer, 4-9

Plaque de fixation, 1-1

Point angulaire, 4-18

Point zéro, Explication, 12-4

Poste de mesure du pH, Câblage, 2-3, 2-8,
  2-11

Potentiel redox, Explication, 12-4

Premier étalonnage, 5-3
  Explication, 12-4

Programmation
  Choix de la langue, 4-1
  Niveau affichage, 4-2
  Niveau exploitation, 4-2
  Niveau spécialiste, 4-2
    Programmation des repères, 4-2
  Réglage usine, 4-3

Programmation des repères, 4-2

R

Raccordement à 3 fils, Explication, 12-4

Rajout de logiciel, 4-33

Réglage de l'angle de lecture, 4-4

Réglage de l'horloge, 4-29

Réglage des alarmes, 4-22

Régulateur, 4-15
Caractéristique de régulation, 4-17
Grandeur réglante, 4-18
Grandeurs réglées, 4-16
manuel, 7-3
Programmation
Messages d'erreur, 4-21
Régulateur à durée d'impulsion, 4-19
Régulateur à fréquence d'impulsion, 4-19

Rétablir le réglage usine, 4-3

S

Sensocheck®, 2-5, 4-26

Seuil d'alarme, Explication, 12-5

Signaux NAMUR, 4-24
Explication, 12-5

Solution de conditionnement, 5-12

Sortie 1, 4-13

Sortie 2, 4-13
Contact d'alarme, 4-15
Contact de lavage, 4-21
Contact de seuil, 4-14
Exemple de câblage, 2-13
Régulateur, 4-15
Sortie de courant, 4-14

Sortie de courant 1, 4-13

Sortie de courant 2, 4-13

Soupape droite, 4-20

Statistique de la chaîne de mesure, 6-2
Explication, 12-5

Structure des menus, 3-5

Suppression des impulsions, 12-5

Surveillance de la chaîne de mesure, 2-5, 4-26

T

Table CT, 4-7

Tables des tampons, 11-1

TAN, 4-33, 12-5

Temps de compensation, 4-16, 4-18

Temps de contrôle, 4-9, 5-12

Temps de réponse, Explication, 12-5

Tension d'intersection des isothermes, Explication, 12-5

Termes techniques, 12-1

Test de mémoire, 4-29

Touche de défilement, Explication, 12-5

Touche du curseur, Explication, 12-5

Trace d'étalonnage, 6-1

Trace des électrodes, 6-1

Traitement des alarmes, 4-24
Explication, 12-6

U

Utilisation conforme, IX

Utilisation des menus, 3-6
Correspondance des touches, 3-7

V

Valeur de consigne, 4-17

Verrouillage par code d'accès, Explication, 12-6

Z

Zéro nominal, Programmer, 4-9

Zone morte, 4-17